SOLAR ELECTRIC




Intelligent
verbinden.

# Montage- und Bedienungsanleitung

## PIKO 3.0 | 3.6 | 4.2 | 5.5 | 8.3 | 10.1

KOSTAL Wechselrichter

**IMPRESSUM**

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Tel. +49 (0)761 703870-0
Fax +49 (0)761 703870-19
www.kostal-solar-electric.com

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen, können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. KOSTAL übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit.

Bei der Zusammenstellung von Abbildungen und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

Allgemeine Gleichbehandlung

KOSTAL ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung von Frauen und Männern bewusst und stets bemüht, dem Rechnung zu tragen. Dennoch musste aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet werden.



Software-Version ab 3.70

# Inhalt

Danke, dass Sie sich für einen Solar-Wechselrichter PIKO der Firma KOSTAL Solar Electric entschieden haben!

Wir wünschen Ihnen allzeit gute Energieerträge mit dem PIKO-Wechselrichter und Ihrer Photovoltaik-Anlage.

Wenn Sie technische Fragen haben, rufen Sie einfach unsere Service-Hotline an: +49 (0)761 703870-25

# 1 Hinweise zu dieser Anleitung

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Sie enthält wichtige Informationen zur Installation und zum Betrieb des Wechselrichters. Beachten Sie insbesondere die Hinweise zum sicheren Gebrauch. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, haftet KOSTAL nicht.

Diese Anleitung ist Teil des Produktes. Sie gilt ausschließlich für die Solar-Wechselrichter PIKO der Firma KOSTAL Solar Electric. Bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie sie bei Wechsel des Betreibers an den Nachfolger weiter.

Sowohl der Installateur als auch der Nutzer müssen stets Zugang zu dieser Anleitung haben und mit dieser Anleitung, insbesondere mit den Sicherheitshinweisen, vertraut sein.

### Zielgruppen

Diese Anleitung, insbesondere Kapitel 5 (‹Installation›) und 6 (‹Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme›), richtet sich an den **Fachhandwerker**. Die für den **Betreiber** relevanten Informationen befinden sich in Kapitel 7 (‹Betriebsverhalten des Wechselrichters›) und 8 (‹Anlagenüberwachung›).

Die in dieser Anleitung beschriebenen Wechselrichter unterscheiden sich in bestimmten technischen Einzelheiten. Informationen und Handlungsanweisungen, die nur für bestimmte Gerätetypen gelten, sind entsprechend gekennzeichnet, zum Beispiel „PIKO 4.2/5.5“.

Informationen, die Ihre Sicherheit oder die des Gerätes betreffen, sind besonders hervorgehoben.

---

**⚠ GEFAHR**

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, die mit dem Signalwort GEFAHR gekennzeichnet sind, kann zu tödlichen Verletzungen führen.

---

**⚠ WARNUNG**

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, die mit dem Signalwort WARNUNG gekennzeichnet sind, kann zu schweren bzw. dauerhaften Verletzungen führen.

---

**⚠ VORSICHT**

Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen, die mit dem Signalwort VORSICHT gekennzeichnet sind, kann zu leichten bzw. reversiblen Verletzungen führen.

---

**ACHTUNG**

Nichtbeachtung von Warnhinweisen, die mit dem Signalwort ACHTUNG gekennzeichnet sind, kann zu Sachschäden führen.

---

# 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter PIKO wandelt Gleichstrom in symmetrischen, einphasigen (PIKO 3.0/3.6) bzw. dreiphasigen (PIKO 4.2/5.5/8.3/10.1) Wechselstrom um und speist ihn ins öffentliche Stromnetz ein. Das Gerät darf nur in netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen innerhalb des vorgesehenen Leistungsbereiches und unter den zulässigen Umgebungsbedingungen verwendet werden. Das Gerät ist nicht für den mobilen Einsatz bestimmt.

Bei unsachgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter entstehen. Außerdem können Schäden am Gerät und an anderen Sachwerten entstehen. Der Wechselrichter darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden.

### Haftungsausschluss

Eine andere oder darüber hinaus gehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Änderungen am Wechselrichter sind verboten. Der Wechselrichter darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand verwendet werden. Jede missbräuchliche Verwendung führt zum Erlöschen der Garantie, Gewährleistung und allgemeiner Haftung des Herstellers.

Nur eine sachkundige Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen. Der Wechselrichter muss von einer Elektrofachkraft installiert werden, die für die Beachtung der geltenden Normen und Vorschriften verantwortlich ist. Arbeiten, die sich auf das Stromversorgungsnetz des Energieversorgungsunternehmens (EVU) am Standort der Solarenergieeinspeisung auswirken können, dürfen nur durch vom EVU zugelassene Fachkräfte ausgeführt werden.

Hierzu gehört auch die Veränderung der werkseitig voreingestellten Parameter. Der Installateur muss die Vorschriften des EVU beachten. Dessen Vorgaben sind bei der Parametereinstellung stets zu beachten, da ansonsten die ENS (Netzüberwachung) nicht mehr einwandfrei funktioniert.

# 3 Grundlegende Sicherheitshinweise

Nicht sachgemäßes Handeln kann bei der Installation und beim Betrieb von Wechselrichtern zu lebensgefährlichen Situationen durch Stromschlag führen.

Außerdem können bei Nichtbeachten dieser Anleitung die im Betrieb möglichen hohen Oberflächentemperaturen der Kühlkörper Ursache für Verbrennungen und sogar von Bränden sein.

Beachten Sie daher unbedingt alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

### Sicherheitskennzeichnungen

Die vom Hersteller auf dem Gehäuse angebrachten Schilder und Kennzeichnungen dürfen nicht verändert oder entfernt werden.

### Fachgerechte Installation

Der Installateur muss die im Land gültigen örtlichen Installationsvorschriften kennen und beachten.

Der Installateur muss mit dieser Anleitung vertraut sein und die Anweisungen befolgen.

### Blitzschutz

Der Blitzschutz für die Wechselrichter ist davon abhängig, ob das Gebäude oder die Photovoltaik-Anlage einen äußeren Blitzschutz besitzt.

Wenn das Gebäude über einen äußeren Blitzschutz verfügt, ist ein Überspannungsschutz vom Typ 2 auf der AC- und DC-Seite vorgeschrieben und muss bauseits installiert werden.

Wenn das Gebäude **nicht** über einen äußeren Blitzschutz verfügt, empfehlen wir auf der AC- und DC-Seite bauseits einen Überspannungsschutz vom Typ 2 zu installieren.

Für Kommunikationsleitungen (RJ45, RS485, Sensoren…) empfehlen wir ebenfalls, einen Überspannungsschutz zu installieren. Bei Vernetzung mehrerer Wechselrichter muss ein Überspannungsschutz an beiden Leitungsenden installiert werden.

### Öffnen des Geräts

Nur eine Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen und daran arbeiten.



Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an.

- Gerät vor allen Arbeiten vollständig (DC-Seite und AC-Seite) spannungsfrei schalten.
- Nach Freischaltung mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

### Trennen von Leitungen

Im Betriebszustand dürfen keinesfalls Leitungen aus dem Gerät gezogen werden. Steckverbinder dürfen unter elektrischer Last nicht getrennt werden!

### Trennen der DC-Seite bei Geräten mit DC-Lasttrennschalter

Der DC-Lasttrennschalter ist kein Freischalter zur vollständigen Trennung. Der Wechselrichter ist erst dann vollständig vom PV-Generator getrennt, wenn auch die Steckverbinder getrennt sind.

Das Stecken und Trennen der Steckverbinder unter Spannung – aber nicht unter Last – ist möglich.

### Berühren des Wechselrichters beim Betrieb



Einzelne Gehäuseteile, insbesondere die Kühlkörper, können im Betrieb über 80 °C heiß werden.

- Keine heißen Bauteile berühren.
- Gerät vor Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

### Brandgefahren vermeiden



Einzelne Gehäuseteile, insbesondere die Kühlkörper, können im Betrieb über 80 °C heiß werden.

- Vorschriften bei der Auswahl des Montageortes einhalten.
- Lüftungsöffnungen immer frei halten.
- Gerät nicht zustellen.
- Brennbare bzw. entzündliche Stoffe nicht in der Nähe des Wechselrichters lagern.

# 4 Geräte- und Systembeschreibung

## Funktion

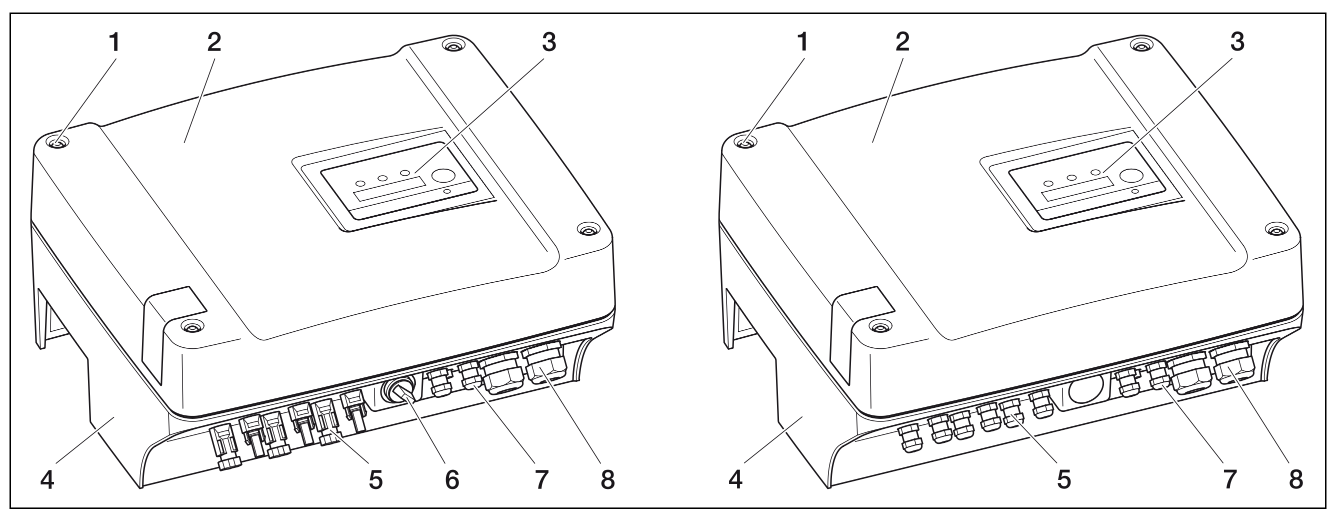



***Abbildung 1:*** *Wechselrichter PIKO (links Modell mit DC-Lasttrennschalter, rechts ohne DC-Lasttrennschalter)*

*1 Schrauben*
*2 Deckel*
*3 Display*
*4 Gehäuse*
*5 Steckverbinder bzw. Kabelöffnungen zum Anschluss der Solarmodule*
*6 DC-Lasttrennschalter*
*7 Kabelöffnungen für optionale Kommunikation*
*8 Öffnung für Netzzuleitung*

Die Solar-Wechselrichter PIKO sind leistungsstarke, transformatorlose String-Wechselrichter. Sie wandeln den von Photovoltaik-Modulen erzeugten Gleichstrom in symmetrischen, dreiphasigen (PIKO 4.2/5.5/8.3/10.1) bzw. einphasigen (PIKO 3.0/3.6) Wechselstrom um und speisen ihn ins öffentliche Versorgungsnetz ein. Eine vom öffentlichen Netz unabhängige Stromerzeugung („Inselbetrieb") ist nicht möglich.

Durch die Drei-Phasen-Technologie verbinden PIKO 4.2/5.5/8.3/10.1 die Stabilität und Langlebigkeit großer Zentralwechselrichter mit der Flexibilität und dem hohen Wirkungsgrad von transformatorlosen String-Wechselrichtern.

Zur Netzüberwachung verwenden die einphasigen Wechselrichter PIKO 3.0/3.6 das moderne und störsichere Phase-Shifting-Verfahren.

Um den Wirkungsgrad zu verbessern, benutzen PIKO 4.2/5.5/8.3/10.1 bei geringer Eingangsleistung (weniger als 10 Prozent der Nennleistung) nur eine oder zwei Phasen zur Stromeinspeisung. Das Gerät wählt die Phase jedes Mal nach dem Zufallsprinzip aus.

Die PIKO-Wechselrichter sind in zwei Varianten erhältlich:

— Mit integriertem DC-Lasttrennschalter (im Folgenden mit dem Zusatz „DCS" versehen benannt). Bei diesen Modellen ist kein externer Trennschalter erforderlich. Die Solarmodule werden über Steckverbinder am Wechselrichter angeschlossen.

— Ohne DC-Lasttrennschalter. Bei diesen Geräten muss zwischen String und Wechselrichter ein externer Trennschalter installiert werden. Die Solarmodule werden über Federzugklemmen am Wechselrichter angeschlossen.

Die Wechselrichter PIKO sind in unterschiedlichen Leistungsgrößen erhältlich (siehe Tabelle 14, Seite 41) und bieten Ihnen höchste Flexibilität bei der Konfiguration Ihrer Solaranlage. Dies wird erreicht durch einen weiten DC-Eingangsspannungsbereich und unabhängige MPP-Regler für jeden Eingang, die den Anschluss von Solarmodulen in verschiedenen Konstellationen (Ausrichtung, Neigung, Anzahl, Typ) ermöglichen. Um die Erträge und Betriebsdaten Ihrer Photovoltaikanlage komfortabel anzuzeigen, hat der Wechselrichter einen Webserver integriert.

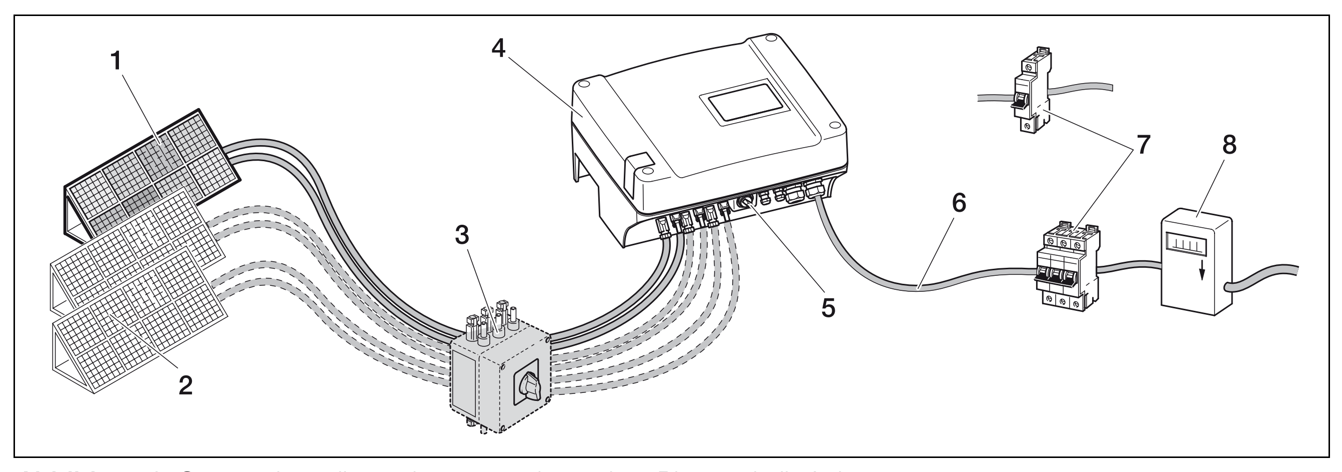



***Abbildung 2:*** *Systemdarstellung einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage*

1 *PV-String 1*
2 *PV-String 2 und 3 (optional)*
3 *DC-Trennstelle (nur erforderlich bei Wechselrichtern ohne integrierten DC-Lasttrennschalter)*
4 *Wechselrichter PIKO (mit integriertem DC-Lasttrennschalter)*
5 *Integrierter elektronischer DC-Lasttrennschalter*
6 *AC-Netzzuleitung*
7 *Einphasiger oder dreiphasiger AC-Leitungsschutz (Auslegung siehe Tabelle 1, Seite 13)*
8 *Einspeisezähler*

## Eingänge

Die Funktion des PIKO beruht auf dem sogenannten String-Konzept: Dabei wird eine begrenzte Anzahl von Solarmodulen (abhängig von der gewünschten Leistung unter Berücksichtigung der maximalen Eingangsspannung) in Reihe zu einem String geschaltet, der mit dem Wechselrichter verbunden wird. Die Anzahl der Strings ist abhängig von der Konfiguration der Solaranlage.

Bei den Modellen mit DC-Lasttrennschalter werden die Strings über Steckverbinder am Wechselrichter angeschlossen. Bei Geräten ohne integrierten DC-Lasttrennschalter werden die Strings durch Kabelöffnungen ins Gehäuse geführt und direkt an den entsprechenden Klemmen angeschlossen.

Je nach Gerätetyp sind ein, zwei oder drei getrennt regelbare Eingänge verfügbar. Teilweise können Eingang eins und zwei parallel geschaltet werden, um einen höheren Eingangsstrom zu ermöglichen (siehe Tabelle 2, Seite 14). Bei PIKO 5.5 ist keine Parallelschaltung möglich.

Die höchsten Erträge erreichen Sie bei einer möglichst hohen Eingangsspannung. Diese erreichen Sie, indem Sie bei gleicher Leistung möglichst wenige Eingänge belegen. Ein Beispiel: Für die Installation von 48 Solarmodulen belegen Sie besser zwei Eingänge mit je 24 Modulen als drei Eingänge mit je 16 Modulen.

Beachten Sie immer die Leistungsangaben auf dem Typenschild!

## Eigenverbrauch

Anstatt den vom PIKO-Wechselrichter erzeugten Strom einzuspeisen, können Sie ihn auch ganz oder teilweise selbst nutzen. Mittels eines Steuersignals, das der Wechselrichter über einen Schaltausgang (Relais) ausgibt, können elektrische Verbraucher über ein externes Lastrelais automatisch eingeschaltet werden, sobald ausreichend Leistung bereitsteht. Am Wechselrichter können Sie einstellen, welche Leistung mindestens vorliegen muss, bevor die Verbraucher eingeschaltet werden.

Die Möglichkeit des Eigenverbrauchs eignet sich besonders für Verbraucher, die erst bei hoher Sonneneinstrahlung benötigt werden (Markisen, Klimaanlagen) oder die auf hohe Sonneneinstrahlung warten können (Waschmaschinen, Trockner). Zudem entlastet der Eigenverbrauch das öffentliche Stromnetz.

**Hinweis für Anlagen in Deutschland:** Für den nachgewiesenermaßen selbst verbrauchten Strom können Sie die besondere Eigenverbrauchsvergütung beanspruchen, die im EEG 2009 (§33 Abs. 2) festgelegt ist. Sie gilt für Anlagen bis 30 kW, die ab dem 1.1.2009 erstmals ans Netz gegangen sind.

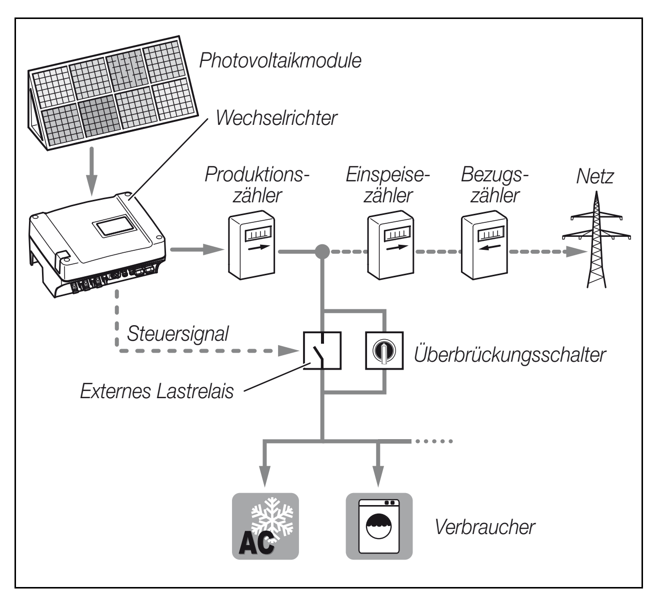



***Abbildung 3:** Eigenverbrauch (Abbildung beispielhaft. Der Anschluss der Verbraucher sowie die Erfassung des selbst verbrauchten Stroms ist Sache des Betreibers)*

### Wirkleistungssteuerung

**Hinweis:** Die Informationen in diesem Abschnitt gelten ausschließlich für Anlagen in Deutschland.

Auf Grundlage des in Deutschland geltenden Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vom 1.1.2009 dürfen Netzbetreiber Einspeiseanlagen mit einer Leistung von 100 kW oder mehr vorübergehend in ihrer Leistung begrenzen („Leistungsreduzierung"). Dadurch soll das Netz vor Überlastungen geschützt und Netzausfälle vermieden werden.

Der hierfür notwendige, vom Netzbetreiber bereitgestellte Rundsteuerempfänger kann am PIKO-Wechselrichter angeschlossen werden. Die so empfangenen Informationen kann der Wechselrichter über eine Ethernet- oder RS485-Vernetzung an die weiteren Wechselrichter der Anlage weitergeben.

**Hinweis:** Falls Ihre Photovoltaik-Anlage weniger als 100 kW leistet, ist eine Wirkleistungssteuerung selbstverständlich nicht erforderlich.

Zusätzlich können die PIKO-Wechselrichter die ins Netz eingespeiste Leistung *frequenzabhängig* begrenzen, gemäß der Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz („Mittelspannungsrichtlinie") des BDEW vom Juni 2008.

Diese Art der Leistungsbegrenzung kann auch für Anlagen am *Niederspannungsnetz* erforderlich sein, falls ihr Verknüpfungspunkt mit dem öffentlichen Netz im Mittelspannungsnetz liegt.

Die passende Einstellung nimmt der Installateur – nach Absprache mit dem örtlichen Netzbetreiber – während der Installation vor, siehe Kapitel 5.5.

### Transport und Lagerung

Der Wechselrichter wurde vor Auslieferung auf Funktion geprüft und sorgfältig verpackt. Prüfen Sie die Lieferung nach Erhalt auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden. Reklamationen und Schadenersatzansprüche sind direkt an das jeweilige Frachtunternehmen zu richten.

---

**ACHTUNG**

Beschädigungsgefahr bei Abstellen des Wechselrichters auf der Unterseite.

- Wechselrichter nach dem Auspacken immer auf der Rückseite (Kühlkörper) abstellen.

---

Alle Komponenten des Wechselrichters müssen bei längerer Lagerung vor der Montage in der Originalverpackung trocken und staubfrei aufbewahrt werden.

### Lieferumfang

Die Verpackung enthält:

— 1 Wechselrichter (*1*)

— 1 Wandhalterung (nicht bei Austauschgeräten) (*2*)

— 1 Tüte mit Bedienungsanleitungen (*3*)

— 1 Polybeutel mit:

  – 2 Versiegelungskappen (3-polig, 5-polig) zum Verplomben der AC-Anschlussklemme (in Italien vorgeschrieben) (*4*)

  – Montagezubehör: 4 Schrauben DIN 571 A2 6×45,
    4 Dübel mit Durchmesser 8 mm und Länge 40 mm,
    1 Schneidschraube DIN 7516 Form A verzinkt M4×10) (*5*)

  – 2 Drahtbrücken zur Parallelschaltung (nicht bei allen Geräten möglich) (*6*)

  – Dichtstopfen für die Verschraubung des Netzwerkkabels (*7*)

  – 2 Isolierkappen (*8*)

— Polybeutel (*9*) mit je (Anzahl Polybeutel entsprechend der Stringeingänge, nur bei Geräten mit DCS):

  – 2 Gegenstücke für Steckverbinder (1 × Stecker, 1 × Buchse)

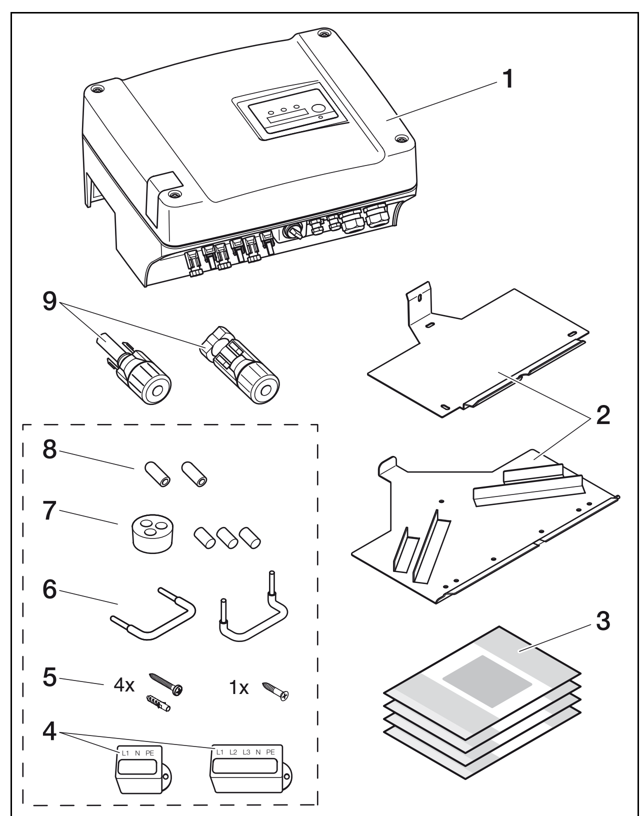



***Abbildung 4:*** *Lieferumfang*

# 5 Installation

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Bei allen Arbeiten am Wechselrichter und an den Zuleitungen gilt:

- Gerät AC-seitig und DC-seitig spannungsfrei schalten.
- Spannungsversorgung gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren des Wechselrichters entladen sind.
- Gerät und Leitungen auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Vor der Installation kontrollieren, ob das örtliche Stromnetz und die Leistung der Photovoltaikmodule zu den technischen Daten des Wechselrichters passen. Typenschild beachten.
- Die angegebene Montagereihenfolge einhalten: Erst Wechselrichter sicher montieren, dann elektrisch anschließen.
- VDE-Sicherheitsvorschriften, alle nationalen Vorschriften des Verwendungslandes sowie Anschluss- und Sicherheitsvorschriften des örtlichen Energieversorgers beachten.
- Auf saubere Montage achten: In den Wechselrichter dürfen kein Schmutz, keine Fremdkörper und keine Feuchtigkeit gelangen.

## 5.1 Montage

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch nicht fachgerechte Montage!**

Eine nicht fachgerechte Montage kann lebensgefährliche Situationen schaffen. Außerdem können der Wechselrichter und daran angeschlossene Komponenten beschädigt werden und die Brandgefahr kann sich erhöhen.

### Montageort wählen

Sie können den Wechselrichter sowohl in Innenräumen als auch im Freien installieren. Der ideale Montageort ist möglichst trocken und kühl (beispielsweise ein Kellerraum oder die sonnenabgewandte Seite des Gebäudes). Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung, da der Wechselrichter bei hohen Temperaturen die Leistung reduziert. Bei Außenmontage sollten Sie den Wechselrichter durch ein Vordach vor direktem Regeneinfall schützen.

Der Wechselrichter muss ortsfest installiert werden. Er ist nicht für den mobilen Einsatz bestimmt.

Beachten Sie bei der Wahl des Montageortes folgende Bedingungen:

– Installieren Sie den Wechselrichter nicht in der Nähe leicht entflammbarer Stoffe oder in explosionsgefährdeten Bereichen.
– Die Kühlrippen des Wechselrichters können im Betrieb über 80 °C warm werden. Wählen Sie einen ausreichend wärmefesten Untergrund, der sich bei den genannten Temperaturen nicht entzündet. Halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand zu brennbaren Materialien in der Umgebung.
– Der Untergrund muss ausreichend stabil sein um das Gewicht des Wechselrichters zu tragen. Gipskartonwände und Holzverschalungen sind als Untergrund nicht geeignet!
– Der Wechselrichter ist für die senkrechte Wandmontage vorgesehen. Das Gerät darf höchstens 10° nach links oder rechts und höchstens 60° nach hinten geneigt sein. Das Gerät darf nicht nach vorne geneigt oder liegend installiert werden.
– Die Umgebungstemperatur muss zwischen –20 °C und +60 °C liegen.
  Die Luftfeuchtigkeit muss zwischen 0 % und 95 % (nicht kondensierend) liegen.
– Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, muss oberhalb und unterhalb des Wechselrichters ein Freiraum von mindestens 200 mm bleiben. Links und rechts muss ein Freiraum von mindestens 100 mm bleiben (siehe Abbildung 5, Seite 11).
– Lassen Sie seitlich des Geräts ausreichend Platz, um, falls erforderlich, den Lüfter für Wartungsarbeiten demontieren zu können.
– Falls Sie den Wechselrichter in einem geschlossenen Bereich installieren, zum Beispiel in einem Schaltschrank oder in einem kleinen Raum, stellen Sie durch eine Zwangsbelüftung sicher, dass Warmluft abgeleitet wird.
– Der Wechselrichter sollte für eventuelle spätere Arbeiten zugänglich sein. Die LEDs, das Display und das Typenschild sollten erkennbar und ablesbar sein.
– Bringen Sie den Wechselrichter dort an, wo ein versehentliches Herausziehen der Kabel, beispielsweise durch Kinder, nicht möglich ist. In hochwassergefährdeten Gebieten sollten Sie das Gerät ausreichend hoch installieren.
– Berücksichtigen Sie, dass der Wechselrichter während des Betriebs Geräusche verursachen kann, die im Wohnbereich als störend empfunden werden.

### Wandhalterung montieren und Wechselrichter einhängen

- Markieren Sie am Montageort die Positionen der Bohrungen, indem Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen.

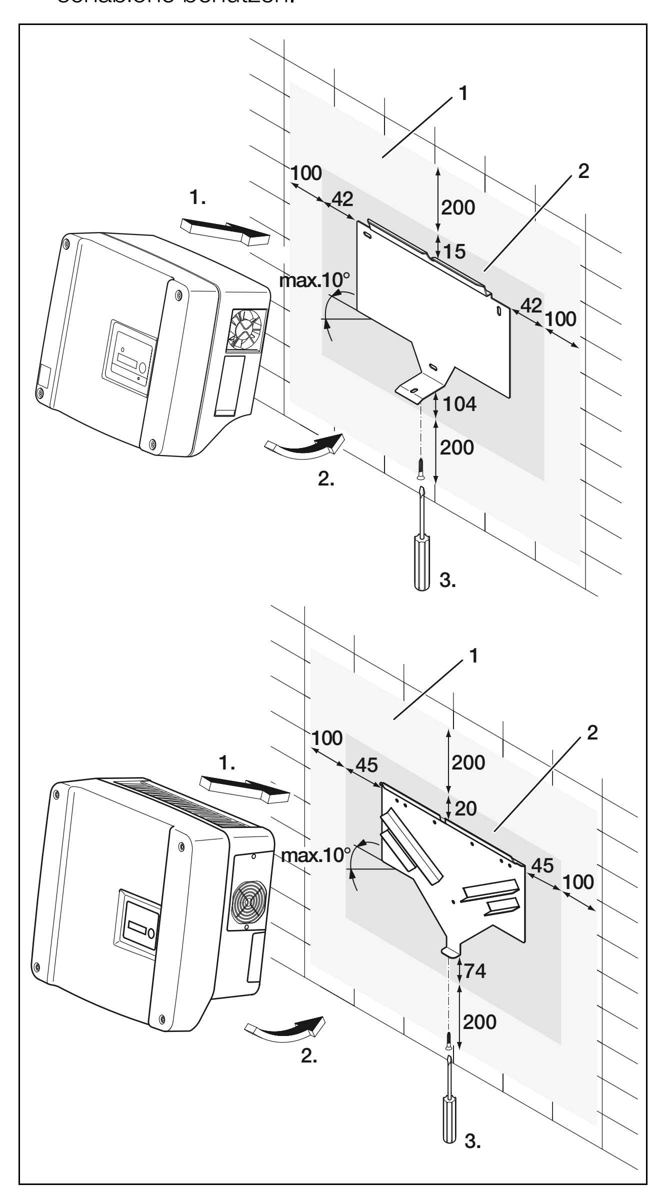



***Abbildung 5:*** *Wechselrichter montieren (oben: PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5, unten: PIKO 8.3/10.1)*

*1 Benötigter Freiraum zur Kühlung*
*2 Außenmaße des Wechselrichters*

- Bohren Sie die Löcher und setzen Sie, falls erforderlich, Dübel ein.
- Schrauben Sie die Wandhalterung auf den vorgesehenen Untergrund. Benutzen Sie dazu die mitgelieferten Schrauben.
- Hängen Sie den Wechselrichter in die Wandhalterung ein.
- Befestigen Sie den Wechselrichter an der Unterseite mit der mitgelieferten Schraube.

## 5.2 Elektrischer Anschluss

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Wenn blanke, spannungsführende Leitungen sich berühren, kann ein lebensgefährlicher Lichtbogenkurzschluss entstehen.

- Entfernen Sie nur so viel Kabelisolierung wie nötig. Die Isolierung muss bis dicht an die Klemme reichen.

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Beim Abisolieren können Metallsplitter in den Wechselrichter fallen. Durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen kann im Betrieb ein lebensgefährlicher Lichtbogenkurzschluss entstehen.

- Isolieren Sie die Leitungen niemals über dem Wechselrichter ab.

### Gehäuse öffnen

- Lösen Sie die vier Schrauben des Deckels und nehmen Sie vorsichtig den Deckel ab.

## 5.3 AC-Seite anschließen

- Drehen Sie die Kabelverschraubung für die Netzzuleitung auf (*1* in Abbildung 6).

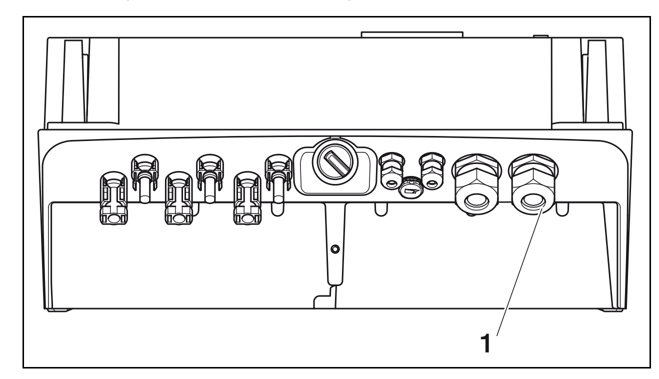



***Abbildung 6:*** *Anschlüsse am Gehäuse*

*1 Kabelverschraubung für Netzzuleitung*

- Drücken Sie mit einem Schraubendreher o. Ä. den Blindstopfen und den Dichtring **von innen nach außen** aus der Verschraubung. Lösen Sie den Dichtring vom Blindstopfen.

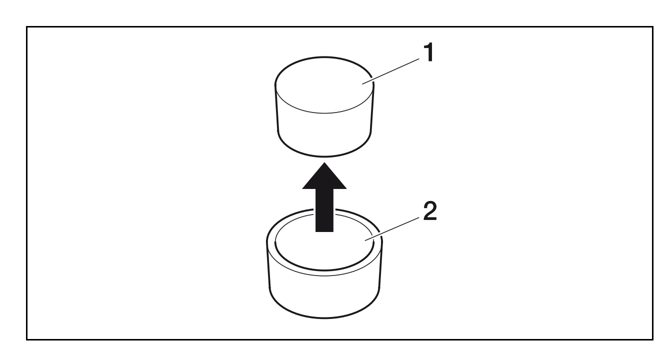



***Abbildung 7:*** *Blindstopfen aus Dichtring herausdrücken*

*1 Blindstopfen*
*2 Dichtring*

Wir empfehlen eine Netzzuleitung vom Typ NYM-J 5×2,5 (für einphasigen Anschluss NYM-J 3×2,5). Der Außendurchmesser des Kabels kann 9…17 mm betragen, der Querschnitt der Einzeladern darf bei flexiblen Leitungen max. 4 mm² betragen und bei starren Leitungen max. 6 mm². Bei dreiphasiger Netzeinspeisung sind die Ströme geringer als bei einphasiger Einspeisung, sodass die Leitungsquerschnitte geringer sein dürfen. Bei flexiblen Leitungen empfehlen wir den Einsatz von Aderendhülsen.

- Entfernen Sie soweit wie nötig die Ummantelung und die Isolierung der Netzzuleitung.
- Fädeln Sie erst die abgeschraubte Überwurfmutter (*4* in Abbildung 8) und dann den Dichtring (*3* in Abbildung 8) auf die Netzzuleitung.
- Führen Sie die Netzzuleitung durch die Kabeldurchführung ins Innere des Wechselrichters.
- Fädeln Sie die Versiegelungskappe (Abbildung 9) auf die Netzzuleitung. Die Versiegelungskappe ist in Italien vorgeschrieben.

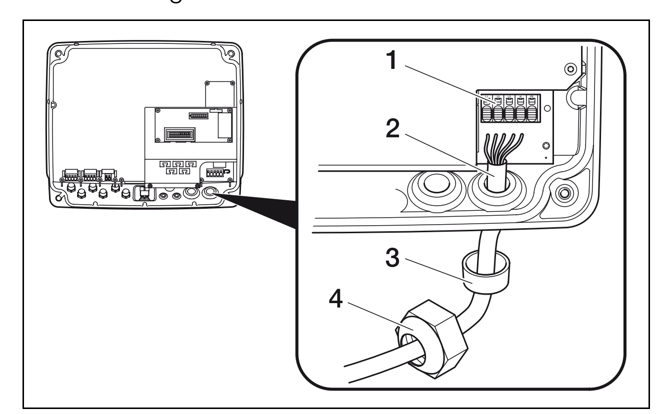



***Abbildung 8:*** *Netzzuleitung verlegen*

*1 AC-Anschlussklemme (fünfpolig; bei PIKO 3.0/3.6: dreipolig)*
*2 Netzzuleitung*
*3 Dichtring*
*4 Überwurfmutter*

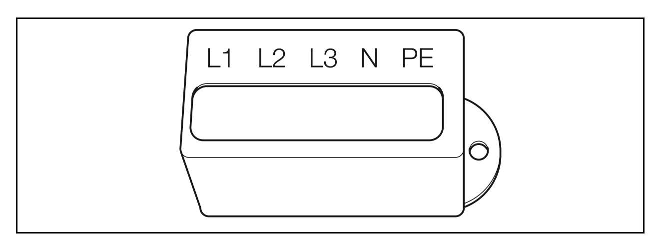



***Abbildung 9:*** *Versiegelungskappe für AC-Anschlussklemme*

**Hinweis:** Zum Anschluss der AC- und DC-Leitungen verfügt der Wechselrichter über Federzug-Klemmleisten (Abbildung 10).

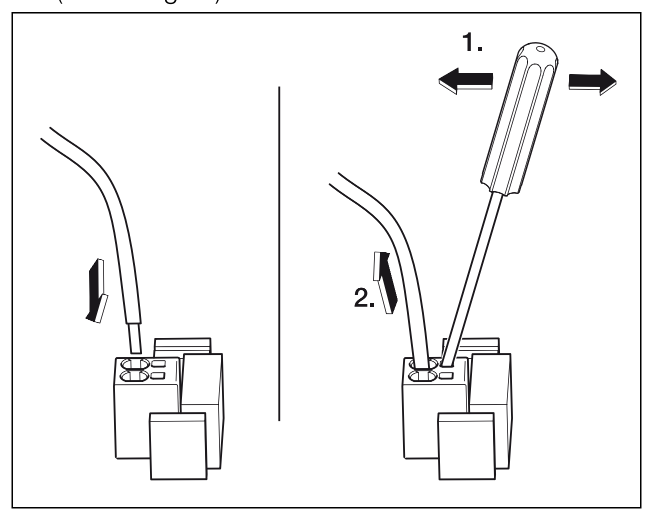



***Abbildung 10:*** *Federzug-Klemmleiste: Kabel befestigen (links), Kabel lösen (rechts)*

- Schließen Sie die Adern der Netzzuleitung entsprechend der Beschriftung an der AC-Anschlussklemme an (Abbildung 11).

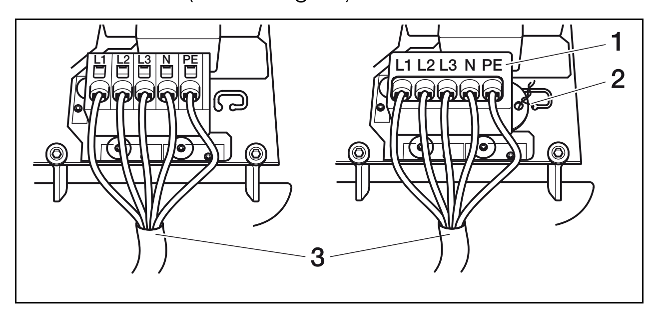



***Abbildung 11:*** *Netzzuleitung angeschlossen (links ohne Versiegelungskappe, rechts mit Versiegelungskappe (abgebildet PIKO 8.3/10.1)*

*1 Versiegelungskappe*
*2 Siegeldraht*
*3 Netzzuleitung*

- Setzen Sie die Versiegelungskappe auf den Klemmenblock und bringen Sie das Siegel an. Die Versiegelungskappe ist in Italien vorgeschrieben.
- Schrauben Sie die Überwurfmutter mit innenliegendem Dichtring und Stopfen fest auf die Kabelverschraubung.

**Hinweis:** Die Kabelverschraubung dichtet einerseits das Gehäuse gegen Feuchtigkeit ab und entlastet andererseits das Kabel, damit es nicht unter seinem eigenen Gewicht aus den Klemmen gezogen wird.

- Prüfen Sie, ob alle Leitungen fest sitzen und sich nicht selbsttätig lösen können.
- Schalten Sie den Stromverteiler spannungsfrei und sichern Sie die Spannungsversorgung gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten. Prüfen Sie, ob der Stromverteiler spannungsfrei ist.
- Verlegen Sie die Netzzuleitung vom Wechselrichter zum Stromverteiler.
- **WARNUNG! Brandgefahr durch Überstrom und Erwärmung der Netzzuleitung.** Bauen Sie in die Netzzuleitung zwischen Wechselrichter und Einspeisezähler einen Leitungsschutzschalter (siehe Tabelle 1) zur Sicherung gegen Überstrom ein.

| | PIKO | | |
|---|---|---|---|
| | **3.0 3.6** | **4.2 5.5 8.3** | **10.1** |
| Typ | einpolig | dreipolig | |
| Auslösecharakteristik | B | | |
| Bemessungsstrom | 25 A | 16 A | 25 A |

***Tabelle 1:*** *Empfohlene AC-Leitungsschutzschalter*

- Schalten Sie **noch nicht** die Spannung ein.

## 5.4 DC-Seite anschließen

Die Anzahl der anzuschließenden Strings ist abhängig von der Konfiguration der Photovoltaikanlage. Schließen Sie zuerst String 1 an, dann, sofern vorhanden, String 2 und String 3.

Der Querschnitt der DC-Leitungen sollte so groß wie möglich sein, maximal 4 mm² für flexible Leitungen und 6 mm² für starre Leitungen.

Nur für DCS-Modelle: Die DC-Leitungsquerschnitte müssen 4–6 mm² betragen. Wir empfehlen, verzinnte Kabel zu verwenden. Bei nicht-verzinnten Kabeln können die Kupferlitzen oxidieren und die Übergangswiderstände der Crimpverbindung würden zu hoch.

Falls der Nennstrom eines Strings über dem zulässigen Eingangswert des Wechselrichters liegt, können Sie bei einigen Gerätetypen die DC-Eingänge 1 und 2 parallel schalten (siehe Tabelle 2). Zu diesem Zweck sind den Geräten zwei Brücken beigelegt (Abbildung 12).

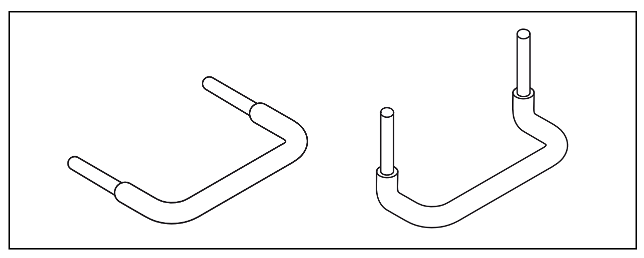


*Abbildung 12:* *DC-Brücken*

| | PIKO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **3.0** | **3.6** | **4.2** | **5.5** | **8.3** | **10.1** |
| **Anzahl DC-Eingänge** | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| **DC-Nennstrom je Eingang** | 8 A | 8 A | 8 A | 8 A | 11,5 A | 11,5 A |
| **Max. DC-Eingangsstrom je Eingang** | 9 A | 9 A | 9 A | 9 A | 12,5 A | 12,5 A |
| **Parallelschaltung Eingang 1+2 möglich?** | nein | ja | ja | nein | ja | ja |
| **DC-Nennstrom bei Parallelschaltung Eingang 1+2** | — | 12 A | 12 A | — | 20 A | 23 A |
| **Max. DC-Eingangsstrom bei Parallelschaltung Eingang 1+2** | — | 13 A | 13 A | — | 25 A | 25 A |

*Tabelle 2:* *Eingänge parallel schalten*

## 5.4.1 DC-Seite anschließen bei Geräten mit integriertem DC-Lasttrennschalter

Dieser Abschnitt gilt ausschließlich für die PIKO-Wechselrichter **mit** integriertem DC-Lasttrennschalter. Um ein Gerät **ohne** integrierten DC-Lasttrennschalter anzuschließen, siehe Kapitel 5.4.2.

Der Wechselrichter ist im Auslieferungszustand mit Steckverbindern der Firma Multi-Contact (Typ MC4) oder Lumberg (Typ LC4) bestückt.

Beachten Sie bei der Montage unbedingt die **aktuellen Angaben des Herstellers der Steckverbinder**, etwa zu benötigten Spezialwerkzeugen, zulässigen Anzugsdrehmomenten etc.

Informationen erhalten Sie beispielsweise im Internet unter www.multi-contact.com oder www.lumberg.com

### Stecker auf DC-Leitungen montieren

- Stellen Sie sicher, dass der DC-Lasttrennschalter auf O (OFF) steht. Nur bei dieser Stellung dürfen die Steckverbinder gesteckt und gezogen werden.
- Beseitigen Sie eventuell vorhandene Erdschlüsse und Kurzschlüsse in den Strings.
- Isolieren Sie die DC-Leitungen um 6–7,5 mm ab. Achten Sie darauf, keine Einzeladern abzuschneiden.
- Crimpen Sie die DC-Leitungen gemäß den Empfehlungen des Herstellers der Steckverbinder.
- Führen Sie die angecrimpten Kontakte von hinten in die Stecker- bzw. Buchsen-Isolation bis sie einrasten.
  Achten Sie darauf, die passenden Gegenstücke zu den Steckverbinder-Kupplungen am Wechselrichter zu verwenden. Beachten Sie die Polarität der Leitungen.
- Ziehen Sie leicht an der Leitung um zu prüfen, ob das Metallteil eingerastet ist.
- Prüfen Sie die Montage gemäß den Vorgaben des Herstellers der Steckverbinder.
- Ziehen Sie die Leitungsverschraubung handfest an. Das Anzugsdrehmoment muss auf die DC-Leitung abgestimmt sein. Typische Werte liegen zwischen 2,5 Nm bis 3 Nm.

### DC-Leitungen am Wechselrichter einstecken

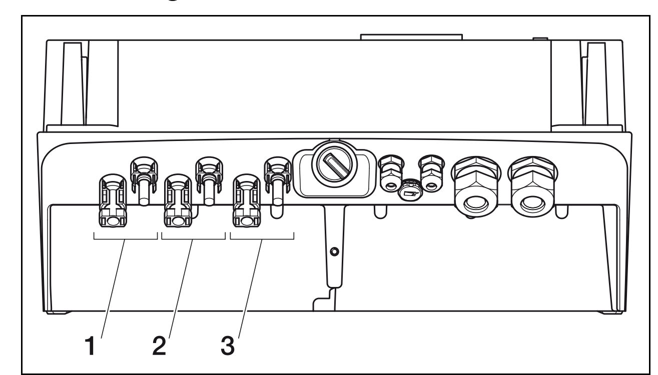



*Abbildung 13:* *DC-Eingänge (die Anzahl der nutzbaren Eingänge ist modellabhängig)*

*1 Steckverbinder-Kupplungen DC-Eingang 1*
*2 Steckverbinder-Kupplungen DC-Eingang 2*
*3 Steckverbinder-Kupplungen DC-Eingang 3*

- Prüfen Sie, ob der Wechselrichter spannungsfrei ist.
- Stellen Sie den DC-Lasttrennschalter auf OFF.

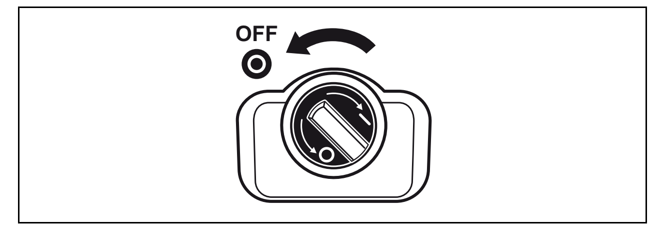



*Abbildung 14:* *DC-Lasttrennschalter OFF*

- Entfernen Sie die beiden Dichtstopfen aus den Steckverbindern. Bewahren Sie die Dichtstopfen auf.

- Stecken Sie die Stecker des PV-Strings bis zum Einrasten in die entsprechenden Gegenstücke am Wechselrichter (Abbildung 15).

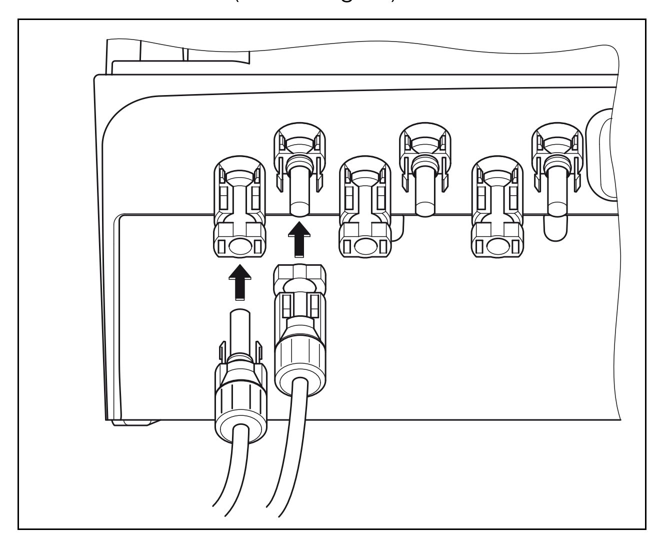


***Abbildung 15:*** *PV-String anschließen*

- Ziehen Sie an den Steckern um zu kontrollieren, ob sie korrekt eingerastet sind.

**Hinweis:** Um die Steckverbinder zu trennen, drücken Sie die Einrastlaschen von Hand oder mit dem beim Hersteller der Steckverbinder erhältlichen Werkzeug zusammen und ziehen den Stecker ab.

- Um weitere Strings anzuschließen, wiederholen Sie die Montageschritte für jeden String.
  Eventuell erforderliche zusätzliche Steckverbinder sind im Fachhandel erhältlich.
- PIKO 3.6/4.2: Falls Sie DC-Eingang 1 und 2 parallel schalten, entfernen Sie die Leitungsenden des zweiten DC-Eingangs aus dem Klemmblock DC2 und isolieren Sie die freien Leitungsenden mit den mitgelieferten Kappen.
- PIKO 3.6/4.2/8.3/10.1: Falls vorgesehen, schalten Sie jetzt Eingang 1 und 2 **parallel**. Stecken Sie dazu die mitgelieferten Brücken wie gezeigt (Abbildung 16/17) in die Klemmen.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass bei PIKO 5.5 keine Parallelschaltung möglich ist.

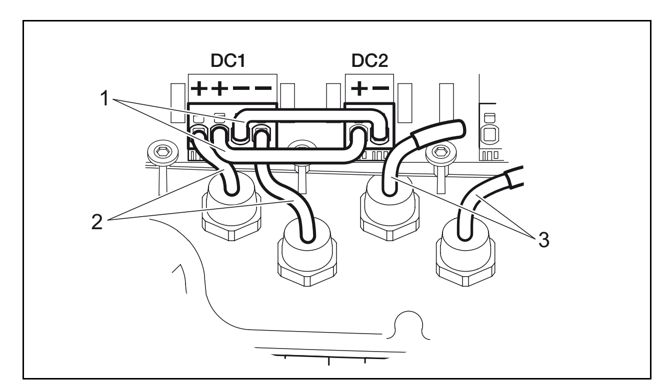



***Abbildung 16:*** *Eingang 1 und 2 parallel geschaltet (PIKO 3.6/4.2 DCS)*

*1 DC-Brücken*
*2 PV-String 1*
*3 PV-String 2*

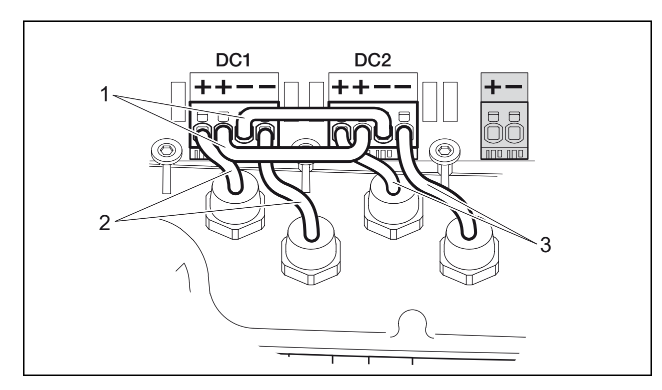



***Abbildung 17:*** *Eingang 1 und 2 parallel geschaltet (PIKO 8.3/10.1 DCS)*

*1 DC-Brücken*
*2 PV-String 1*
*3 PV-String 2*

- Belassen Sie die Dichtstopfen auf den nicht belegten Steckverbindern, um sie vor Feuchtigkeit und Schmutz zu schützen.

### 5.4.2 DC-Seite anschließen bei Geräten ohne integrierten DC-Lasttrenn-schalter

Dieser Abschnitt gilt ausschließlich für PIKO-Wechsel-richter **ohne** integrierten DC-Lasttrennschalter. Um ein Gerät **mit** integriertem DC-Lasttrennschalter anzu-schließen, siehe Kapitel 5.4.1.

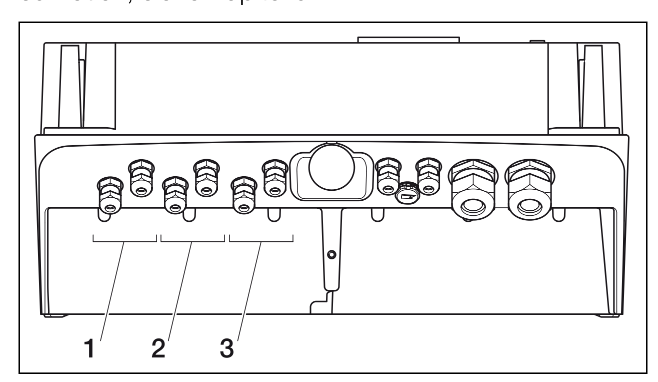



***Abbildung 18:*** *DC-Eingänge (die Anzahl der nutzbaren Eingänge ist modellabhängig)*

*1 Kabelverschraubungen DC-Eingang 1*
*2 Kabelverschraubungen DC-Eingang 2*
*3 Kabelverschraubungen DC-Eingang 3*

- Prüfen Sie, ob der Wechselrichter spannungsfrei ist.
- Beseitigen Sie eventuell vorhandene Erdschlüsse und Kurzschlüsse in den Strings.
- Installieren Sie in jedem PV-String eine DC-Trenn-stelle, um die DC-Seite des Wechselrichters freizu-schalten (siehe *3* in Abbildung 2, Seite 8).
- Schrauben Sie die Kabelverschraubungen des benötigten DC-Eingangs auf (links an der Unterseite des Wechselrichters).
- Drücken Sie mit einem Schraubendreher o. Ä. den Blindstopfen und den Dichtring **von innen nach außen** aus der Verschraubung. Lösen Sie den Dichtring vom Blindstopfen (siehe Abbildung 7, Seite 12).
- Stellen Sie sicher, dass die DC-Trennstelle auf OFF steht. Nur bei dieser Stellung dürfen die Strings angeschlossen werden.
- Fädeln Sie erst die abgeschraubte Überwurfmutter und dann den Dichtring auf die DC-Leitungen.
- Führen Sie die DC-Leitungen durch die Kabelver-schraubungen und schließen Sie die Leitungen an die Federzugklemmen im Gerät an. Beachten Sie die Polarität!
- Prüfen Sie, ob alle Leitungen fest sitzen und sich nicht selbsttätig lösen können.

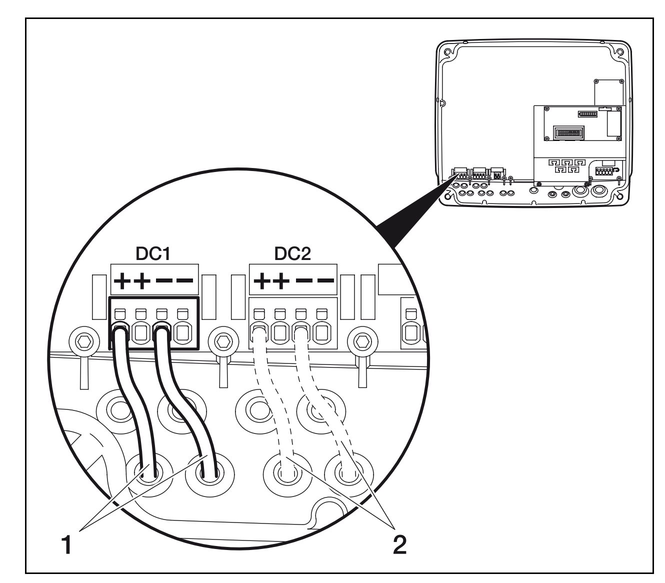



***Abbildung 19:*** *PV-String 1 anschließen*

*1 PV-String 1*
*2 Optional weitere Strings (je nach Gerätetyp)*

- Schrauben Sie die Überwurfmuttern mit den innen-liegenden Dichtringen und Stopfen auf die Kabel-verschraubung.
- Um weitere Strings anzuschließen, wiederholen Sie die Montageschritte für jeden String.
- PIKO 4.2/8.3/10.1: Falls vorgesehen, schalten Sie jetzt Eingang 1 und 2 **parallel**. Stecken Sie dazu die mitgelieferten Brücken wie gezeigt (Abbildung 21) in die Klemmen.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass bei PIKO 5.5 keine Parallelschaltung möglich ist.

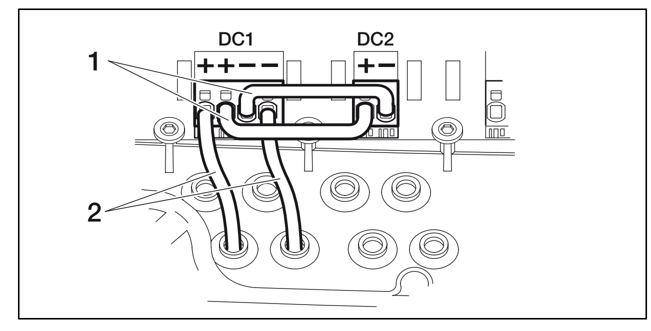



***Abbildung 20:*** *Eingang 1 und 2 parallel geschaltet (PIKO 3.6/4.2)*

*1 DC-Brücke*
*2 PV-String 1*

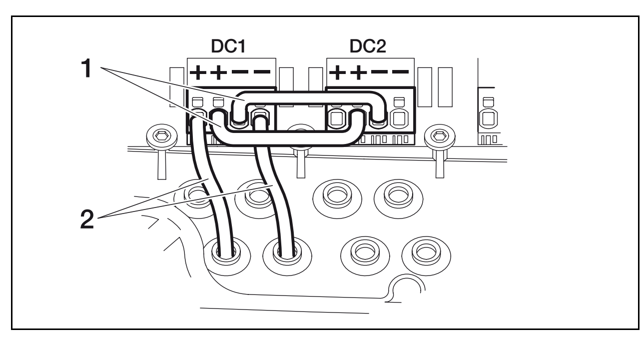



*Abbildung 21:* *Eingang 1 und 2 parallel geschaltet (PIKO 8.3/10.1)*

*1 DC-Brücke*
*2 PV-String 1*

## 5.5 Verwendungsland einstellen

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme müssen Sie einstellen, in welchem Land Sie den Wechselrichter installieren. Das ist notwendig, damit die Netzüberwachung entsprechend dem örtlichen Stromnetz funktioniert. Die Ländereinstellung nehmen Sie über DIP-Schalter auf der Kommunikationsplatine vor.

**Nach dem ersten Zuschalten der AC-Spannung ist die Ländereinstellung dauerhaft fixiert!**

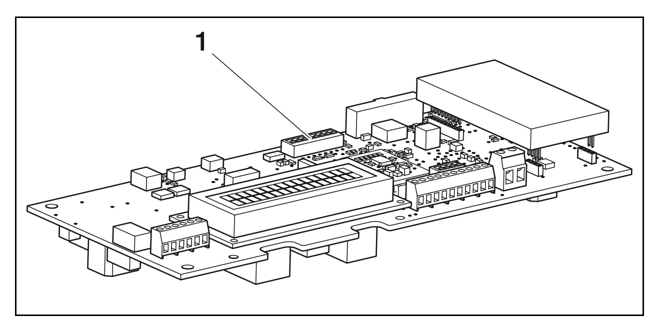



*Abbildung 22:* *DIP-Schalter*

*1 DIP-Schalter*

Bei einer falschen Ländereinstellung wird der Wechselrichter nicht funktionieren.

**Hinweis:** Die voreingestellte Sprache des Displays und des integrierten Webservers (siehe Tabelle 3) können Sie nach der Inbetriebnahme beliebig ändern.

**ACHTUNG**

Die Kommunikationsplatine kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Benutzen Sie für die Betätigung der DIP-Schalter einen stumpfen, nicht-metallischen Gegenstand.
- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

- Stellen Sie die DIP-Schalter entsprechend Tabelle 3 passend zum Verwendungsland ein.

| Land | Schalterstellung | Voreingestellte Sprache |
|---|---|---|
| Auslieferungszustand (Wechselrichter ohne Funktion) | | keine |
| Deutschland | | Deutsch |
| Deutschland | | Deutsch |
| Mit frequenzabhängiger Leistungsbegrenzung gemäß Mittelspannungsrichtlinie | | |
| Spanien | | Spanisch |
| Frankreich | | Französisch |
| Portugal | | Portugiesisch |
| Italien | | Italienisch |
| Griechenland (Kontinent) | | Englisch[1] |
| Griechenland (Inseln) | | Englisch[1] |
| Niederlande | | Niederländisch |
| Belgien | | Französisch |
| Luxemburg | | Französisch |
| Schweiz | | Französisch |
| Tschechien | | Tschechisch |
| Österreich | | Deutsch |

*Tabelle 3:* *DIP-Schalterstellungen*

1 Aus technischen Gründen kann das Display leider keine griechischen Buchstaben darstellen. Wir bitten, diese Einschränkung zu entschuldigen.

## 5.6 Kommunikationskomponenten anschließen

Sofern vorhanden, installieren Sie jetzt Kommunikationskomponenten wie analoges Modem, Kabel etc. Das GSM-Modem bildet eine Ausnahme, da der PIN-Code der SIM-Karte eingegeben werden muss, **bevor** das GSM-Modem mit der SIM-Karte in den Wechselrichter installiert wird (siehe Kapitel 6.2.2).

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Einfach isolierte Kabel von Kommunikationskomponenten können bei Beschädigung der Isolation mit netzspannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

- Schließen Sie im Wechselrichter nur **doppelt isolierte Kabel** an.

**ACHTUNG**

Die Kommunikationsplatine kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

### Übersicht der Kommunikationsmöglichkeiten

Hinsichtlich der Kommunikationsmöglichkeiten gilt es, vier unterschiedliche Situationen zu berücksichtigen.

1. Konfiguration des Wechselrichters.
2. Direkte Abfrage der momentanen Ertragswerte und/oder der gespeicherten Logdaten.
3. Übertragen der Ertragsdaten an ein Internet-Solarportal.
4. Fernabfrage der momentanen Ertragswerte und/oder der gespeicherten Logdaten.

**Situation 1: Wechselrichter konfigurieren**

Alle Einstellungen hinsichtlich der Kommunikation – beispielsweise auch die Aktivierung der Datenübertragung an ein Solarportal – werden über den integrierten Webserver vorgenommen. Um zur Konfiguration auf den Webserver zuzugreifen, benötigen Sie einen Computer, der am Wechselrichter angeschlossen sein muss.

Zu diesem Zweck verfügt der Wechselrichter über eine Ethernetschnittstelle (RJ45-Buchse). Der Computer muss ebenfalls eine solche Schnittstelle besitzen. Das Betriebssystem spielt keine Rolle. Auf dem Computer muss ein Internet-Browser installiert sein.

Sie können dann Wechselrichter und Computer entweder

**a)** über ein lokales Netzwerk (Switch und Ethernetkabel, siehe Abbildung 23) verbinden oder

**b)** direkt über ein sog. Crossover-Kabel (siehe Abbildung 24).

Variante a) bietet sich an, wenn bereits ein lokales Netzwerk vorhanden ist. Im Netzwerk können auch mehrere Wechselrichter angeschlossen sein (Abbildung 25). Variante b) bietet sich an, wenn kein Switch vorhanden ist.

**Hinweis:** Ethernet-Kabel („Netzwerkkabel“) sind die für Computernetzwerke üblichen Verbindungskabel und weit verbreitet. Diese Kabel sind für die meisten Anwendungsfälle geeignet und im Computerfachhandel erhältlich.
Ein Crossover-Kabel ist ein spezieller Typ von Ethernet-Kabel, bei dem die Stecker anders belegt sind. Dadurch können zwei Geräte direkt miteinander verbunden werden, ohne dass ein Switch oder Hub nötig ist.
Sie benötigen ein Crossover-Kabel nur dann, wenn Sie den Wechselrichter direkt, das heißt ohne Switch/Hub, mit einem Computer verbinden (Abbildung 24).

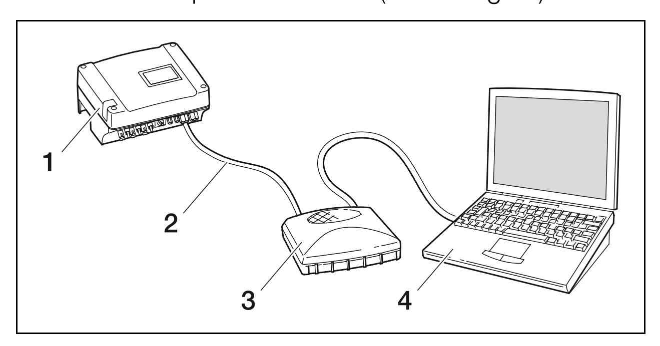



***Abbildung 23:*** *Wechselrichter und Computer mit Netzwerkkabeln und Switch verbinden*

*1 Wechselrichter*
*2 Netzwerkkabel*
*3 Switch/Hub*
*4 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)*

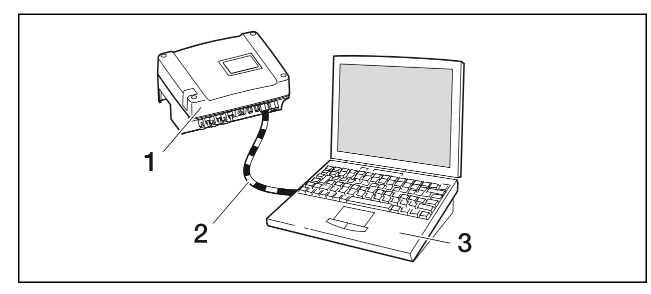



***Abbildung 24:*** *Wechselrichter und Computer mit Crossover-Kabel verbinden*

*1 Wechselrichter*
*2 Crossover-Kabel*
*3 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)*

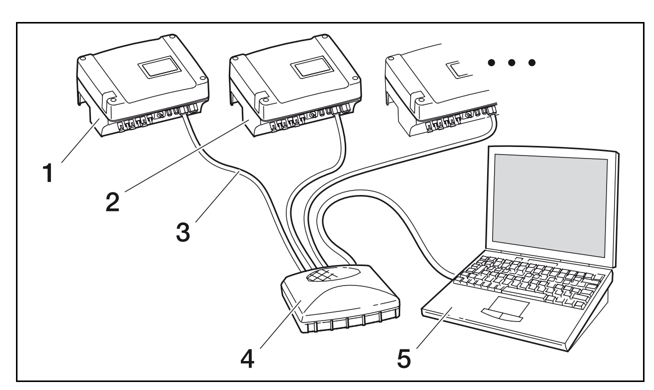



***Abbildung 25:*** *Mehrere Wechselrichter im Netzwerk*

*1 Wechselrichter*
*2 Weitere Wechselrichter*
*3 Netzwerkkabel*
*4 Switch/Hub*
*5 Computer (zur Konfiguration oder Datenabfrage)*

### Situation 2: Direktabfrage der Ertragsdaten

Das Abfragen der momentanen Ertragsdaten sowie der gespeicherten Logdaten des Wechselrichters ist ebenfalls nur mit einem Computer möglich. Die Verkabelung der Geräte erfolgt wie unter Situation 1 beschrieben.

**Alternativ** können Sie die Wechselrichter untereinander über die RS485-Schnittstelle verbinden und lediglich einen der Wechselrichter über Ethernet anbinden (Abbildung 26).

Bei dieser Verbindungsart zeigt der Webserver des über Ethernet angebunden Wechselrichters auch die momentanen Leistungsdaten der übrigen Wechselrichter an. Der Webserver selbst und die gespeicherten Logdaten sind jedoch nur für den über Ethernet angebundenen Wechselrichter verfügbar.

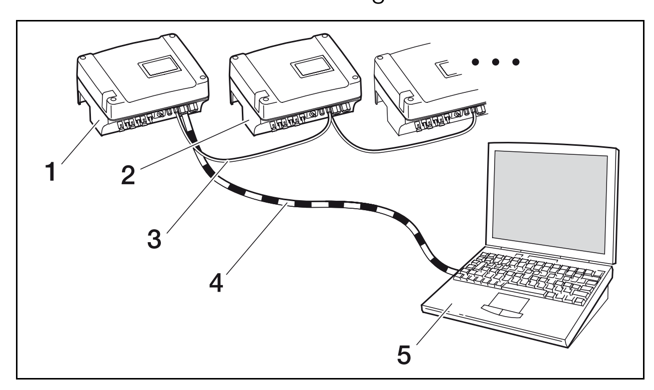



***Abbildung 26:*** *Wechselrichter über RS485 verbinden und Leistungsdaten über Ethernet abfragen*

*1 Wechselrichter*
*2 Weitere Wechselrichter, max. 200, je nach Kabellänge*
*3 RS485-Verbindung*
*4 Crossover-Kabel*
*5 Computer*

### Situation 3: Datenübertragung an Solarportal

Der Wechselrichter kann die Ertragsdaten regelmäßig an ein Internet-Solarportal senden.

Dazu muss der Wechselrichter entweder

**a)** an einen DSL-Router bzw. an ein Netzwerk mit Internet-Zugang angeschlossen sein oder

**b)** ein analoges Modem (als Zubehör erhältlich) oder ein Funkmodem (GSM, als Zubehör erhältlich) eingebaut haben.

Variante a) setzt einen DSL-Anschluss voraus. Falls Ihr Wechselrichter sich in Hausnähe befindet und Sie bereits einen DSL-Anschluss haben, können Sie den vorhandenen Anschluss zur Übertragung nutzen.

**Hinweis:** Falls die Wechselrichter im lokalen Netzwerk per DSL-Router ans Internet angebunden sind, ist sowohl die direkte Abfrage der Logdaten als auch die Übertragung der Logdaten aller verbundenen Wechselrichter an ein Solarportal möglich.

Bei Variante b) mit analogem Modem muss der Wechselrichter an einen separaten analogen Telefonanschluss oder an eine analoge Nebenstelle einer Telekommunikationsanlage angeschlossen werden. Dies setzt voraus, dass ein Telefonanschluss in der Nähe vorhanden ist. Der Wechselrichter muss ständig am Telefonanschluss angeschlossen sein.

Bei Variante b) mit Funkmodem benötigen Sie eine SIM-Datenkarte von einem Mobilfunkanbieter. Außerdem muss am Installationsort ein ausreichender Mobilfunkempfang möglich sein.

**Hinweis:** Eine zu geringe Empfangsqualität – etwa in Gebieten mit schwacher Netzabdeckung – kann zu Verbindungsstörungen führen und zu einem übermäßig häufigen Einwählen des GSM-Modems ins Netz. Je nach Preismodell des GSM-Vertrags kann dies erhöhte Kosten verursachen.

Die Empfangsqualität ist auch von der Witterung abhängig. Wir empfehlen, mit einem normalen Mobiltelefon den Empfang an mehreren Tagen vor der Installation zu testen, um sicher zu sein, dass auch bei unterschiedlichen Wetterlagen ein ausreichender Empfang möglich ist.

**Hinweis:** Bei Installationen mit mehreren Wechselrichtern benötigen Sie nur **ein** Modem.

### Variante b) mit einem oder zwei Wechselrichtern

Falls Sie genau zwei Wechselrichter haben, können Sie beide Wechselrichter mit einem Crossover-Kabel verbinden und einen der beiden Wechselrichter mit einem Modem ausrüsten. Dadurch ist kein Switch oder Hub nötig. Der zusätzliche Anschluss an einen Computer oder DSL-Router ist in diesem Fall nicht möglich.

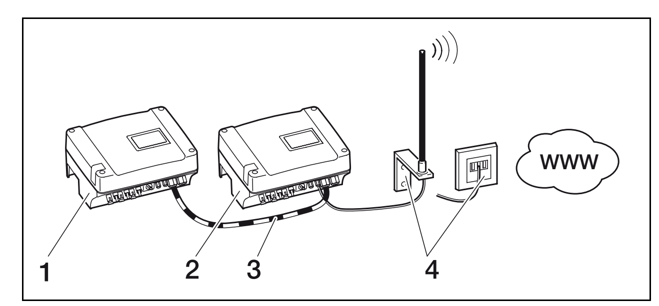



***Abbildung 27:*** *Zwei Wechselrichter mit Crossover-Kabel verbinden, Daten über Modem übertragen*

1 *Wechselrichter (ohne Modem)*
2 *Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM)*
3 *Crossover-Kabel*
4 *Telefonanschlussdose oder Mobilfunkantenne (je nach verwendetem Modem)*

### Variante b) mit zwei und mehr Wechselrichtern

Um die Daten von mehreren Wechselrichtern mittels Modem an ein Solarportal zu übertragen, verbinden Sie zunächst die Wechselrichter über Ethernet. Sie benötigen nur ein Modem: Der Wechselrichter mit dem Modem übernimmt für die übrigen Wechselrichter die Funktion eines Routers.

Die Anzahl der vernetzbaren Wechselrichter ist prinzipiell nur durch die verfügbaren IP-Adressen begrenzt. In der Praxis können bei Datenübertragung über GSM- oder Analogmodem max. 30 Wechselrichter vernetzt werden, bei Datenübertragung über DSL max. 300 Wechselrichter.

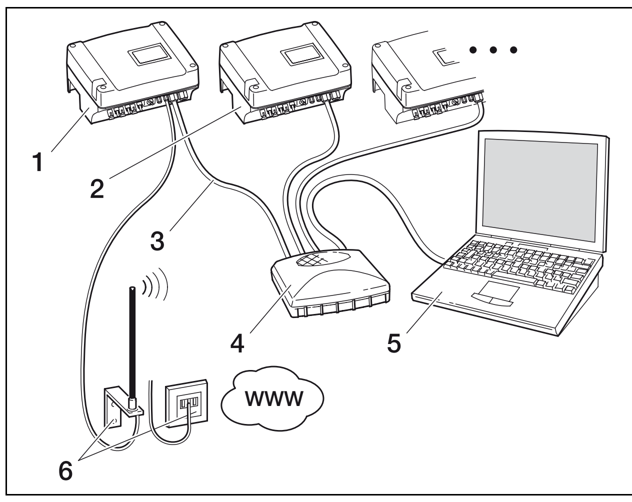



***Abbildung 28:*** *Mehrere Wechselrichter über Ethernet verbinden, Daten über Modem übertragen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM)*
2 *Weitere Wechselrichter (ohne Modem), max. 29*
3 *Netzwerkkabel*
4 *Switch/Hub*
5 *Computer (zur Konfiguration und ggf. zur Direktabfrage)*
6 *Telefonanschlussdose oder Mobilfunkantenne (je nach verwendetem Modem)*

### Situation 4: Fernabfrage der Ertragsdaten

Statt über ein lokales Netzwerk können Sie sich auch aus der Ferne mit dem Wechselrichter verbinden. Hierfür fallen unter Umständen zusätzliche Verbindungskosten an.

Ähnlich wie in Situation 3 muss der Wechselrichter entweder

**a)** an einen DSL-Router angeschlossen sein oder

**b)** ein Modem (analog oder GSM) eingebaut haben.

### Variante a) Wechselrichter mit DSL-Verbindung zum Internet

Damit der Wechselrichter über das Internet überhaupt erreichbar ist, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein.

— Der Wechselrichter muss eine feste IP-Adresse im lokalen Netzwerk haben.

— Im Router muss eine Portweiterleitung auf die IP-Adresse des Wechselrichters eingerichtet sein.

— Der Router muss entweder vom Internetprovider eine feste IP-Adresse erhalten oder Sie melden den Router bei einem DDNS-Dienst an um die dynamische IP-Adresse des Routers mit einem festen Namen zu verbinden.
Der Wechselrichter ist dann über das Internet unter dem vom DDNS-Dienst bereitgestellten Domain-Namen erreichbar und Sie können mit jedem Internetbrowser eine Verbindung zum Wechselrichter herstellen (siehe Abbildung 29).

Die Einrichtung einer Portweiterleitung und eines DDNS-Dienstes kann hier aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Geräten und Diensten nicht weiter dargestellt werden.

**Hinweis:** DDNS-Dienste sind auch unter der Bezeichnung „Dynamic DNS“ und „DNS-Host-Service“ zu finden.
Damit der Router unter dem gewählten Domain-Namen erreichbar ist, teilt er jeden IP-Adresswechsel dem DDNS-Dienst mit. Viele der erhältlichen Router bieten eine solche Funktion, allerdings unterstützt ein Router meist nur bestimmte DDNS-Dienste.
Bei einigen Routerherstellern heißt die Funktion zur Portweiterleitung „Virtual Server“ oder ähnlich.
Für weitere Informationen siehe die Bedienungsanleitung des Routers.

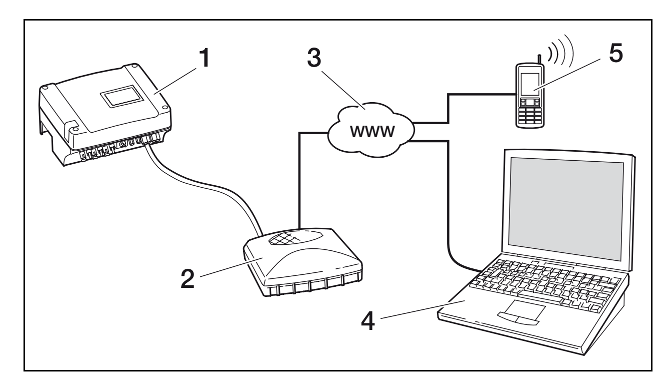



*Abbildung 29:* *Logdaten abfragen: Wechselrichter über DSL ans Internet angeschlossen*

1 *Wechselrichter*
2 *DSL-Router*
3 *Internet*
4 *Computer*
5 *Internetfähiges Mobiltelefon*

### Variante b) mit eingebautem Modem

Ein per Analog-Modem am Telefonnetz angeschlossener Wechselrichter ist nur dann mit einem Computer kontaktierbar, wenn der Computer die Verbindung über einen analogen Telefonanschluss oder über den analogen Anschluss einer Telekommunikationsanlage herstellt (Einwahlverbindung, siehe Abbildung 30).

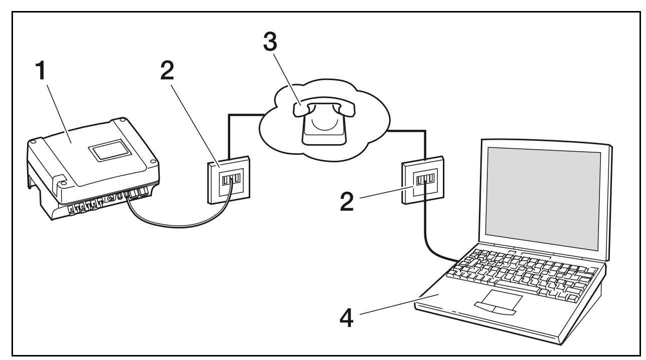



*Abbildung 30:* *Logdaten abfragen: Wechselrichter ans Telefonnetz angeschlossen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem Analog-Modem*
2 *Telefonsteckdose*
3 *Telefonnetz*
4 *Computer mit Modem*

Bei einem Wechselrichter mit GSM-Modem funktioniert die Anwahl mittels Computer und analogem Telefonanschluss nicht zuverlässig. Wir empfehlen daher, die Einwahl über einen Computer mit GSM-Modem oder ein Mobiltelefon mit Modemfunktion durchzuführen (siehe Abbildung 31).

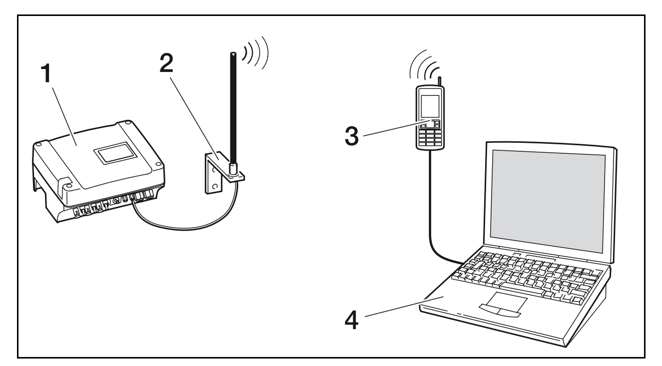



*Abbildung 31:* *Logdaten abfragen: Wechselrichter ans Mobilfunknetz angeschlossen*

1 *Wechselrichter mit eingebautem GSM-Modem*
2 *Mobilfunkantenne*
3 *Mobiltelefon (GSM) mit Modemfunktion*
4 *Computer*

## Übersicht der Kommunikationsschnittstellen

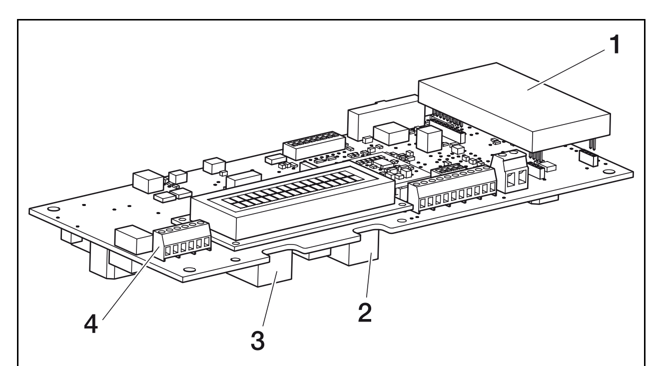



*Abbildung 32:* *Kommunikationsschnittstellen*

1 *Modem (Zubehör)*
2 *RJ11-Steckbuchse*
3 *RJ45-Steckbuchse*
4 *Klemme für RJ45 und RJ11*

## Ethernet-Kabel anschließen

Über die RJ45-Steckbuchse können Sie den Wechselrichter mit einem Computer oder einem Computernetzwerk (Ethernet 10BaseT, 10 MBit/s) verbinden. Verwenden Sie geschirmte Twisted-Pair-Kabel der Kategorie 5 (Cat 5e, FTP) mit einer Länge von max. 100 m.

- Stecken Sie den Stecker des Ethernet-Kabels in die entsprechende Steckbuchse (*3* in Abbildung 32).

## Modem installieren

Voraussetzung für die Nutzung des Modems ist ein analoger Telefonanschluss bzw. eine SIM-Datenkarte mit Vertrag bei einem der von unserer Hotline empfohlenen Mobilfunkanbieter. Durch die Nutzung des Modems entstehen Ihnen weitere Kosten. Details erfahren Sie bei den Telekommunikationsanbietern.

> **Nicht jeder Mobilfunktarif ist für die Nutzung mit einem Wechselrichter geeignet!**
> **Bitte informieren Sie sich bei unserer Service-Hotline oder auf unserer Internetseite (www.kostal-solar-electric.com) über geeignete Mobilfunktarife.**

- Nur bei GSM-Modem: Schieben Sie die SIM-Karte eines von unserer Hotline empfohlenen Mobilfunkanbieters in den Kartenhalter an der Unterseite des Modems. Den PIN-Code dieser SIM-Karte müssen Sie **vor dem Einbau** des GSM-Modems bereits im Webserver des Wechselrichters eingetragen haben.
- Stecken Sie das Modem vorsichtig auf die Platine. Der oberste Steckerpin muss in das oberste Loch der Buchsenleiste treffen.

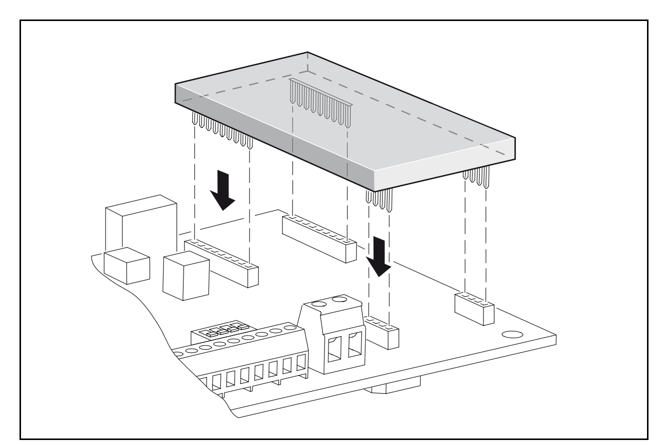


***Abbildung 33:*** *Modem installieren*

- Schließen Sie das Telefonkabel (analoges Modem) bzw. die Funkantenne (GSM-Modem) an (siehe folgende Abschnitte).

## Telefonkabel anschließen

Über die RJ11-Steckbuchse können Sie den Wechselrichter an eine analoge Telefonsteckdose oder, mittels eines Terminaladapters, an einen ISDN-Anschluss anschließen. Um die RJ11-Schnittstelle zu nutzen, benötigen Sie ein als Zubehör erhältliches Modem.

- Stecken Sie den Stecker des Telefonkabels in die entsprechende Steckbuchse (*2* in Abbildung 32).

## Funkantenne anschließen

- Stecken Sie den Stecker der Funkantenne an das GSM-Modem.
- Installieren Sie die Funkantenne so, dass sie einen möglichst guten Empfang hat.
  Hinweis: Die Empfangsqualität wird nach der Inbetriebnahme auf der Infoseite des Webservers angezeigt (siehe Abschnitt ‹Sensoren und Modem überprüfen› in Kapitel 6.2).

## Ethernet-Kabel und/oder Telefonleitung an Kabelklemme anschließen

Anstelle der Steckbuchsen RJ45 und RJ11 können Sie die sechspolige Schraubklemme zum Anschluss von Ethernetkabel und Telefonkabel nutzen (*4* in Abbildung 32). Diese Anschlussart ist für die Installation in Großanlagen vorgesehen.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 4) an der Kabelklemme an.

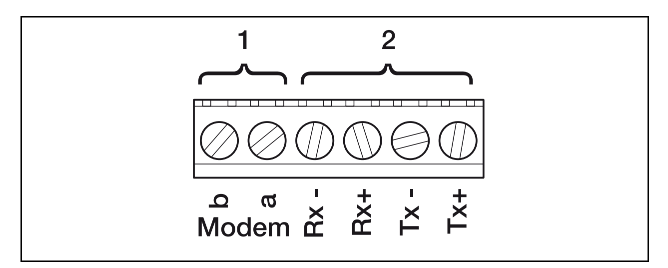



***Abbildung 34:*** *Kabelklemme*

*1 Analoger Telefonanschluss*
*2 Ethernetanschluss*

| Klemme | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | Tx+ | Sendepaar + |
| 2 | Tx– | Sendepaar – |
| 3 | Rx+ | Empfangspaar + |
| 4 | Rx– | Empfangspaar – |
| 5 | Modem a | Telefonleitung a |
| 6 | Modem b | Telefonleitung b |

***Tabelle 4:*** *Anschlussbelegung Kabelklemme für Twisted-Pair-Kabel und Telefonleitung*

## 5.7 Zubehör installieren

Sofern vorhanden, installieren Sie jetzt Zubehör wie z. B. Sensoren oder Rundsteuerempfänger.

**⚠ GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Einfach isolierte Kabel von Kommunikationskomponenten können bei Beschädigung der Isolation mit netzspannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

- Schließen Sie im Wechselrichter nur doppelt isolierte Kabel an.

**ACHTUNG**

Die Kommunikationsplatine kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

### Übersicht der Zubehörschnittstellen

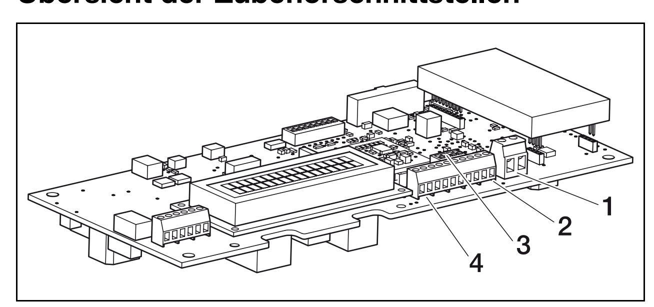



***Abbildung 35:*** *Anschlüsse der Kommunikationsplatine*

1 *Schaltausgang (S0/AL-OUT)*
2 *RS485-Schnittstelle*
3 *DIP-Schalter für RS485-Konfiguration*
4 *Klemme für analoge Schnittstellen*

### Schaltausgang anschließen

Der Schaltausgang (Klemme S0/AL-OUT, Position 1 in Abb. 35) hat je nach Einstellung unterschiedliche Funktionen (siehe Abschnitt ‹Funktion des Schaltausgangs einstellen›, Seite 29). Er dient entweder als S0-Schnittstelle oder als Alarmausgang oder zum Schalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch).

**S0-Schnittstelle:** Der Schaltausgang verhält sich wie ein Impulsausgang gemäß DIN EN 62053-31 mit einer Impulskonstante von 2000 Impulsen pro Kilowattstunde. Mit einem geeigneten Empfangsgerät, zum Beispiel einen Energiezähler oder einem Display, können Sie den Energieertrag Ihrer Photovoltaikanlage erfassen und darstellen.

**Alarmausgang:** Der Schaltausgang hat die Funktion eines potenzialfreien Öffners. Geöffnet wird, wenn eine Störung vorliegt (siehe Abschnitt ‹Störungen›, Seite 36).

**Eigenverbrauch:** Der Schaltausgang hat die Funktion eines potenzialfreien Schließers. Geschlossen wird, wenn die eingestellten Bedingungen erfüllt sind (siehe Abschnitt ‹Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen›, Seite 29).

| | |
|---|---|
| max. Belastung | 100 mA |
| max. Spannung | 250 V (AC oder DC) |
| Anschlüsse | polaritätsneutral |

***Tabelle 5:*** *Technische Daten Schaltausgang*

**Hinweis:** Zwischen Wechselrichter und Verbraucher müssen Sie z. B. ein externes Lastrelais installieren. Schließen Sie keine Verbraucher *direkt* am Schaltausgang an!

- Schließen Sie die Leitungen an der entsprechenden Klemme (Abbildung 35, Position 1) an.

### S0-Eingang (Energieimpulszähler) anschließen

Mit dem S0-Eingang können Sie Pulse eines Energiezählers oder eines zweiten Wechselrichters erfassen.

**Hinweis:** Der zweite Wechselrichter wird zwar nicht im Solarportal angezeigt, aber sein Energieertrag ist in den Daten des ersten Wechselrichters enthalten (summiert).

Bei Verwendung des S0-Eingangs sind die analogen Eingänge AIn3 und AIn4 ohne Funktion. Der Webserver des Wechselrichters zeigt die gezählten Pulse auf der Infoseite an.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 6) an der Klemme (*4* in Abbildung 35) an.

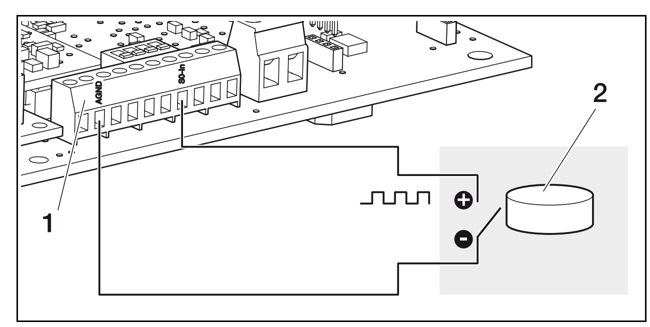



***Abbildung 36:*** *Beispiel für den Anschluss eines externen Energie-Zählers am S0-In-Eingang*

1 *S0-In-Eingang*
2 *Externer Energie-Zähler*

### Analoge Sensoren anschließen

Der Wechselrichter verfügt über vier analoge Eingänge, an denen Sie beispielsweise Temperatur- und Einstrahlungssensoren oder Windmesser anschließen können. Die Messdaten ermöglichen eine genauere Überwachung der Photovoltaik-Anlage.

Die Sensoren müssen eine Ausgangsspannung von 0…10 V (Werkseinstellung) besitzen. Je nach Sensor

kann eine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig sein.

**Hinweis:** Bei Verwendung des S0-Eingangs sind die analogen Eingänge AIn3 und AIn4 ohne Funktion.

**Hinweis:** Falls der Wechselrichter für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers vorgesehen ist, können Sie keine Sensoren anschließen.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Abbildung 37 und Tabelle 6) an der Klemme an.

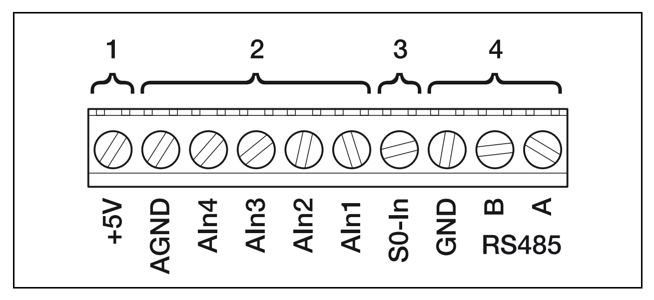



***Abbildung 37:*** *Kabelklemme*

*1 Spannungsausgang*
*2 Analoge Eingänge*
*3 S0-Eingang (Impulszählereingang)*
*4 RS485*

| Klemme | Bezeichnung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | RS485 A | RS485 A |
| 2 | RS485 B | RS485 B |
| 3 | GND | Masse für RS485 |
| 4 | S0-In | S0-Eingang (Impulszählereingang) |
| 5 | AIn1 | Eingänge für analoge Sensoren (0…10 V) bzw. für Rundsteuerempfänger |
| 6 | AIn2 | |
| 7 | AIn3 | |
| 8 | AIn4 | |
| 9 | AGND | Masse für analoge Eingänge und S0-Eingang |
| 10 | +5V | 5-V-Ausgang für externe Sensoren (nicht potenzialfrei; max. 10 mA) bzw. für Rundsteuerempfänger |

***Tabelle 6:*** *Anschlussbelegung Kabelklemme*

### Rundsteuerempfänger zur Wirkleistungssteuerung anschließen

**Hinweis:** Die Informationen in diesem Abschnitt gelten ausschließlich für Anlagen in Deutschland.

Die Eingänge für analoge Sensoren können zum Anschluss eines Rundsteuerempfängers zur Wirkleistungssteuerung (gemäß dem in Deutschland geltenden Eneuerbare-Energien-Gesetz) genutzt werden. Diese Funktion müssen Sie über den Webserver des Wechselrichters aktivieren (siehe Abschnitt ‹Funktion der analogen Eingänge einstellen› in Kapitel 6.2.2).

Die Wechselrichter müssen entweder über Ethernet (Abbildung 38) oder RS485 (Abbildung 39) vernetzt sein, damit der mit dem Rundsteuerempfänger verbundene Wechselrichter die erhaltenen Informationen an die übrigen Wechselrichter weitergeben kann.

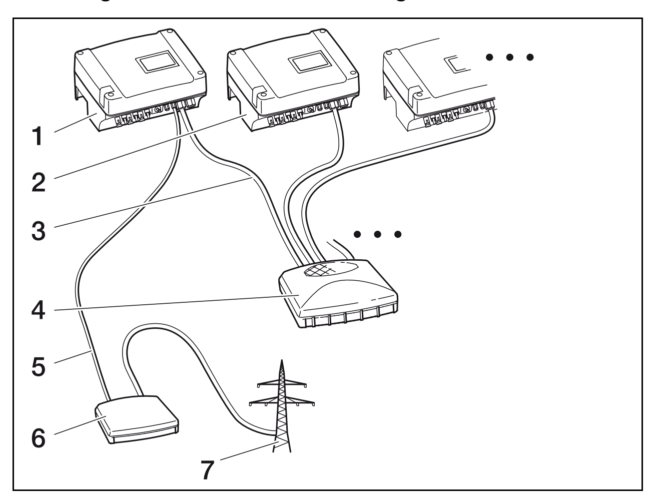



***Abbildung 38:*** *Anschluss des Rundsteuergeräts bei Wechselrichtern mit Ethernet-Vernetzung*

*1 Master-Wechselrichter*
*2 Weitere Wechselrichter*
*3 Netzwerkkabel*
*4 Switch/Hub*
*5 5-adrige Verbindung*
*6 Rundsteuerempfänger*
*7 Netz*

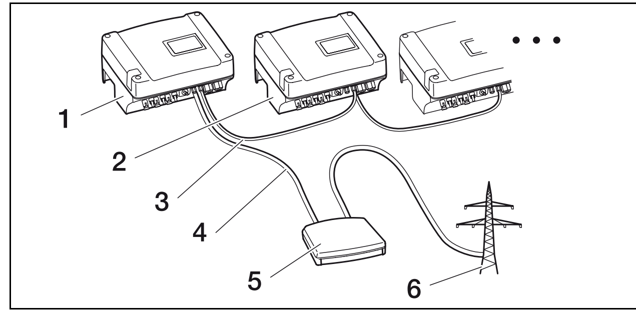



***Abbildung 39:*** *Anschluss des Rundsteuergeräts bei Wechselrichtern mit RS485-Vernetzung*

*1 Master-Wechselrichter*
*2 Weitere Wechselrichter*
*3 RS485-Verbindung (2-adrig)*
*4 5-adrige Verbindung*
*5 Rundsteuerempfänger*
*6 Netz*

- Schließen Sie die Leitungen vom Rundsteuerempfänger entsprechend der Anschlussbelegung (Abbildung 40 und Tabelle 6) an.

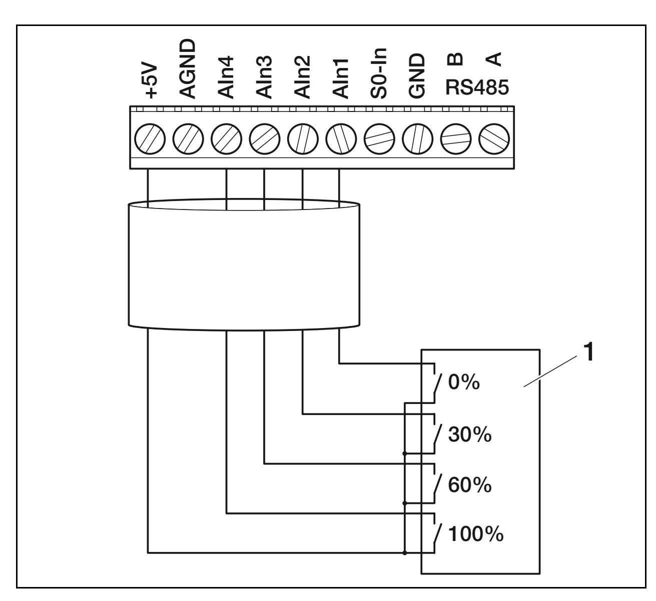



***Abbildung 40:*** *Anschluss des Rundsteuerempfängers an den Wechselrichter*

*1 Rundsteuerempfänger*

## RS485 anschließen

Auf der Klemme für analoge Schnittstellen (Abbildung 37) befinden sich Anschlüsse für die serielle **RS485-Schnittstelle**. Über RS485 können, abhängig von den benutzten Wechselrichtern, bis zu 200 Wechselrichter vernetzt werden, siehe Tabelle 7.
An RS485 können weitere Komponenten angeschlossen werden. Gegebenenfalls ist ein zusätzlicher Pegelwandler erforderlich. Verwenden Sie zum Anschließen eine verdrillte Leitung, beispielsweise LiYCY 2 × 2 × 0,25.

Dazu müssen Sie die DIP-Schalter für die RS485-Konfiguration (*1* in Abbildung 41) auf den Kommunikationsplatinen aller Wechselrichter entsprechend einstellen.

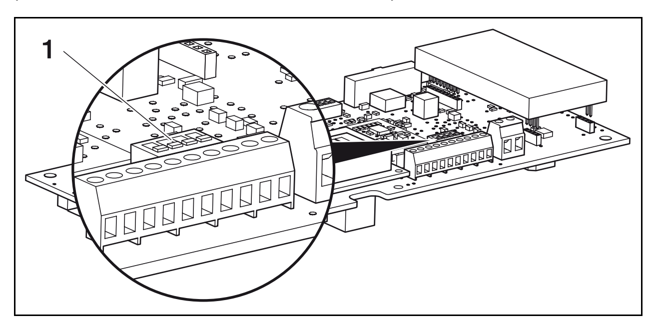



***Abbildung 41:*** *DIP-Schalter für RS485-Konfiguration*

*1 DIP-Schalter für RS485-Konfiguration*

Ältere Wechselrichter terminieren die RS485-Schnittstelle automatisch und haben deshalb keinen DIP-Schalter zur manuellen Konfiguration.

Es ist möglich, Wechselrichter mit und ohne DIP-Schalter für die RS485-Konfiguration zu mischen. Die möglichen Vernetzungsumfänge und die dazu nötigen Einstellungen der DIP-Schalter sind in der Tabelle 7 dargestellt.

Wenn bei der Vernetzung alle Wechselsrichter mit DIP-Schaltern ausgerüstet sind, sind Kabellängen bis zu 500 m möglich.

**Hinweis:** Wenn in einem RS485-Netzwerk neben den Wechselrichtern noch andere RS485-Geräte angeschlossen sind (z. B. ein Display), ist unter Umständen die Anzahl der anschließbaren Wechselrichter und die maximale Kabellänge eingeschränkt.

---

**ACHTUNG**

Die Kommunikationsplatine kann durch eine elektrostatische Entladung beschädigt werden.

- Benutzen Sie für die Betätigung der DIP-Schalter einen stumpfen, nicht-metallischen Gegenstand.
- Berühren Sie eine geerdete Stelle, zum Beispiel die Aufnahme für die Gehäuseverschraubung unten rechts, bevor Sie die Platine berühren.

---

- Schalten Sie, falls erforderlich, mit dem DIP-Schalter 1 die Terminierung und mit den DIP-Schaltern 2 und 3 die Busversorgungsspannung ein.

| Vernetzungsumfang | Wechselrichter | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | n |
| | | | | |
| **max. 20 Wechselrichter** | ohne DIP-Schalter | ohne DIP-Schalter | ohne DIP-Schalter | ohne DIP-Schalter |
| **max. 20 Wechselrichter** | ohne DIP-Schalter | ohne DIP-Schalter | ohne DIP-Schalter | On 1234 |
| **max. 20 Wechselrichter, wenn der Wechselrichter n weit entfernt ist** | ohne DIP-Schalter | On 1234 | On 1234 | On 1234 |
| **max. 200 Wechselrichter** | On 1234 | On 1234 | On 1234 | On 1234 |

***Tabelle 7:*** *DIP-Schalter für RS485-Konfiguration*

**Hinweis:** Falls Sie entsprechende Fachkenntnisse haben, können Sie den Wechselrichter über einen Signalpegelwandler an eine serielle Schnittstelle (RS232 oder USB) Ihres Computers anschließen. Allerdings sind bei dieser Verbindungsart nur die momentanen Leistungsdaten abfragbar. Der eingebaute Webserver und die gespeicherten Logdaten sind nicht verfügbar.

- Schließen Sie die Leitungen entsprechend der Anschlussbelegung (Tabelle 6) an der Klemme (*4* in Abbildung 37) an.

## 5.8 Gehäuse schließen

- Befestigen Sie alle Kabel mit einem Kabelbinder an den Aussparungen im Schutzblech.
  Achten Sie darauf, dass alle Kabel auf direktem Weg **über** dem Schutzblech verlaufen und nicht seitlich über das Schutzblech hinausragen.

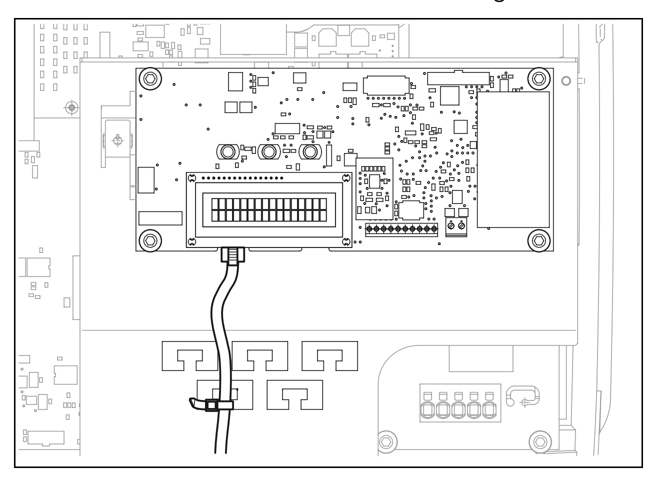


***Abbildung 42:*** *Kabel an Schutzblech befestigen*

- Schrauben Sie alle Überwurfmuttern mitsamt Dichtring fest auf die Kabelverschraubung. Empfohlene Anzugsdrehmomente: 1,5 Nm (M12) und 8 Nm (M25).
- Prüfen Sie, ob alle Leitungen fest sitzen und sich nicht selbsttätig lösen können.
- Entfernen Sie alle eventuell vorhandenen Fremdkörper (Werkzeug, Drahtreste etc.) aus dem Wechselrichter.
- Setzen Sie den Deckel auf und schrauben Sie ihn fest.

# 6 Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme

## 6.1 Wechselrichter einschalten

Für die erstmalige Inbetriebnahme muss genügend Sonneneinstrahlung vorhanden sein, damit am Wechselrichter eine DC-Eingangsspannung von mindestens 180 V anliegt.

- Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter auf ON bzw. schalten Sie nacheinander über die externe DC-Trennstelle die DC-Strings zu.

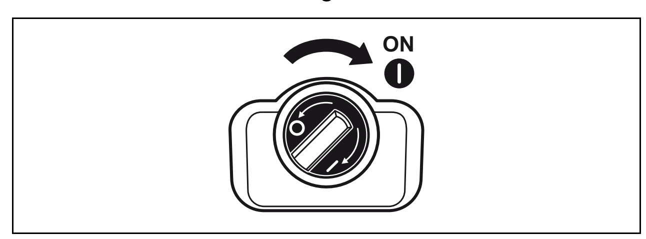



***Abbildung 43:*** *DC-Lasttrennschalter ON*

- Schalten Sie die Netzspannung über den Leitungsschutzschalter zu.

Falls im Display die folgende Anzeige erscheint, ist das Verwendungsland nicht eingestellt.

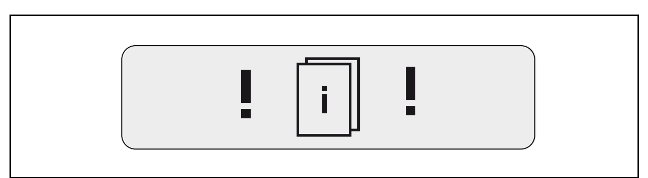



***Abbildung 44:*** *Displayanzeige bei nicht eingestelltem Verwendungsland*

In dem Fall schalten Sie das Gerät AC-seitig und DC-seitig spannungsfrei und stellen Sie das Verwendungsland ein wie in Kapitel 5.5 beschrieben.

Der Wechselrichter ist jetzt in Betrieb: das Display leuchtet auf und zeigt nacheinander den Gerätetyp, die Landeseinstellung, die Hardware- und Software-Version und den Namen des Wechselrichters an.

Die gelbe LED leuchtet auf und das Gerät führt automatisch die nach DIN VDE 0126 erforderlichen Prüfungen durch. Falls die gelbe LED nicht aufleuchtet, ist möglicherweise die Eingangsspannung zu niedrig.

Wenn die Prüfungen erfolgreich abgeschlossen sind, leuchtet die grüne LED und der Wechselrichter beginnt mit der Stromeinspeisung in das Netz.

Falls die grüne LED nicht aufleuchtet, ist möglicherweise die Eingangsspannung oder die Leistung zu niedrig oder es liegt eine Störung vor (siehe Kapitel „Störungsbeseitigung“).

**Hinweis:** Bei geringer Eingangsleistung verwenden PIKO 4.2/5.5/8.3/10.1 nur eine oder zwei Phasen zur Stromeinspeisung. Das Gerät wählt die Phase jedes Mal nach dem Zufallsprinzip aus.

#### Sprache einstellen

- Falls gewünscht, stellen Sie die Displayanzeige auf eine andere Sprache ein (siehe Kapitel 7.4).

## 6.2 Kommunikation und Zubehör einrichten

Die weitere Einrichtung nehmen Sie über den Webserver des Wechselrichters vor.

**Hinweis:** Alle Einstellungen, die Sie vornehmen, können Sie jederzeit und beliebig oft ändern.

### 6.2.1 Verbindung zum Webserver des Wechselrichters herstellen

- Verbinden Sie den Wechselrichter mit einem Computer wie in Kapitel 5.6 beschrieben.
- Stellen Sie die Ethernetschnittstelle (TCP/IP-Protokoll) des Computers so ein, dass sie die IP-Adresse und die DNS-Serveradresse automatisch bezieht. Für diese Einstellungsänderung sind gegebenenfalls Administratorrechte erforderlich.
- Starten Sie Ihren Internet-Browser und geben Sie in in der Adresszeile den Buchstaben S und die Seriennummer des Wechselrichters ein, beispielsweise http://S12345FD323456
  - ➜ Das Log-in-Fenster für den Webserver öffnet sich.
- Geben Sie Benutzername und Passwort ein. Werkseitig sind Benutzername und Passwort wie folgt eingestellt:

**Benutzername: pvserver**
**Passwort: pvwr**

- Bestätigen Sie die Eingaben mit Klick auf „OK“.
  - ➜ Die Hauptseite des Wechselrichters wird angezeigt.

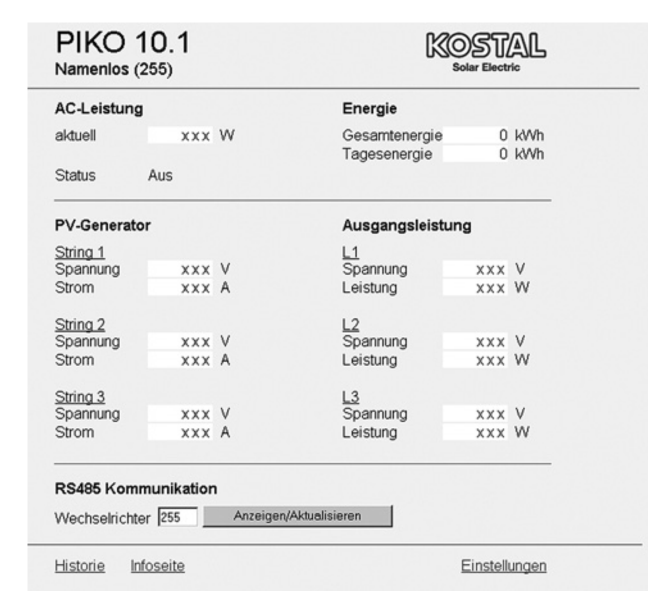



***Abbildung 45:*** *Hauptseite des Webservers (Die Anzahl der dargestellten Ein- und Ausgänge kann je nach Gerätetyp variieren.)*

### 6.2.2 Einstellungen vornehmen

- Klicken Sie auf den Link „Einstellungen“.
  ➜ Die Seite „Einstellungen“ wird angezeigt.

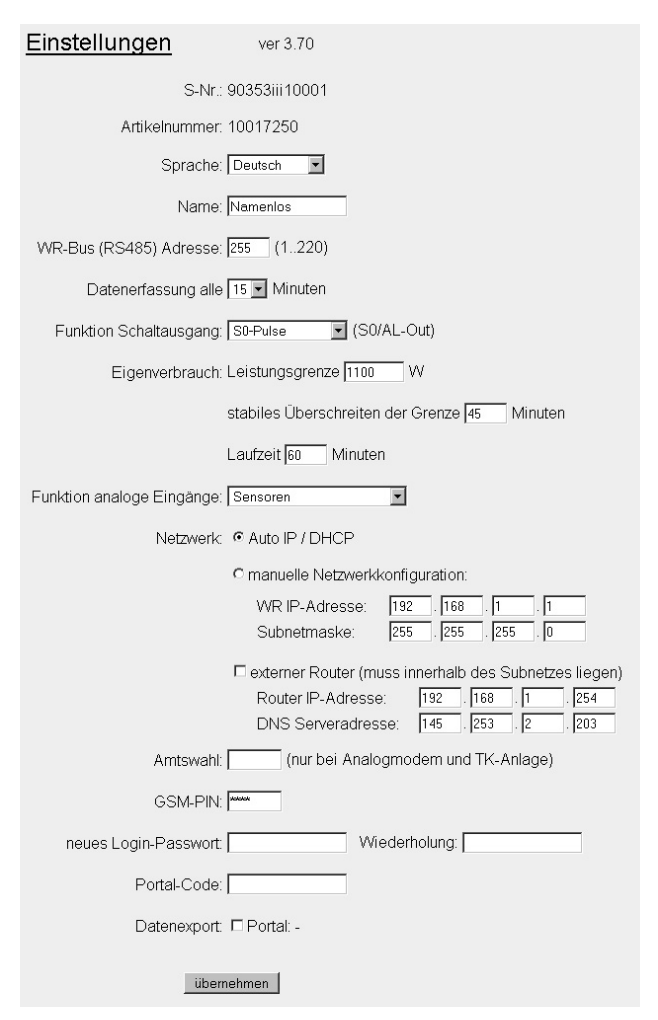



***Abbildung 46:*** *Einstellungen-Seite*

| Einstellung | Erklärung |
|---|---|
| S-Nr. | Seriennummer des Wechselrichters |
| Artikelnummer | Artikelnummer des Wechselrichters |
| Sprache | Auswahl der Sprache für die Webdarstellung |
| Name | Vergabe eines Namens für den Wechselrichter |
| WR-Bus (RS485) Adresse | Geräte-Adresse für die RS485-Schnittstelle |
| Datenerfassung | Auswahl zwischen Speicherintervall von 15 Minuten oder 60 Minuten |
| Funktion Schaltausgang | Legt fest, ob der Schaltausgang als S0-Schnittstelle, als Alarmausgang oder zum Schalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) dient |
| Eigenverbrauch | Einstellungen für die Eigenverbrauchssteuerung. *Diese Einstellungen sind nur wirksam, wenn die Funktion des Schaltausgangs auf „Eigenverbrauch“ gestellt ist* |

***Tabelle 8:*** *Einstellungen des Webservers*

| Einstellung | Erklärung |
|---|---|
| Funktion analoge Eingänge | Konfiguration der analogen Eingänge für den Anschluss von Sensoren oder zur Wirkleistungssteuerung |
| Netzwerk | Konfiguration der Netzwerkschnittstelle (Ethernet) des Wechselrichters |
| Amtswahl | Nur erforderlich bei Verwendung des analogen Modems (optionales Zubehör) und einer analogen Telefonanlage |
| GSM-PIN | PIN der SIM-Karte des GSM-Modems. Weitere Hinweise zur Konfiguration und Installation des GSM-Modems siehe Kapitel 5.6. |
| Neues Login-Passwort | Änderung des Passwortes |
| Portal-Code | Eingabefeld für Portalcode, um das bei ‚Datenexport' angezeigte Solarportal zu ändern |
| Datenexport | Datenübertragung an das angezeigte Solarportal aktivieren (☑) oder deaktivieren (☐) |

***Tabelle 8:*** *Einstellungen des Webservers (Forts.)*

## Sprache ändern

Sie können in der Ausklappliste eine andere Sprache für den Webserver auswählen.

- Wählen Sie die gewünschte Sprache aus.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

## Name ändern

Sie können Ihrem Wechselrichter einen eigenen Namen geben. Beim Herstellen einer Browserverbindung zum Webserver können Sie dann den Namen anstelle der Seriennummer verwenden. Der Zugriff mittels Seriennummer ist aber weiterhin möglich.

- Tippen Sie den gewünschten Namen ein. Erlaubt sind die Zeichen von a–z, A–Z und 0–9. Umlaute, Leerzeichen oder Sonderzeichen sind nicht möglich.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

**Hinweis:** Notieren Sie sich den neuen Namen für den Wechselrichter. Der Name wird auch im Display des Wechselrichters im Untermenü „Einstellungen" angezeigt.

## RS485-Adresse einstellen

Falls Sie zwei oder mehr Wechselrichter über RS485 verbunden haben, müssen Sie die RS485-Adressen der Wechselrichter so einstellen, dass jede Adresse nur einmal vorkommt.

- Tragen Sie im Feld „WR-Bus (RS485) Adresse" die gewünschte Adresse ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

## Speicherintervall ändern

Sie können bei der Auswahl des Speicherintervalls wählen, ob der Zeitraum zwischen den Speichervorgängen 15 oder 60 Minuten betragen soll. Im internen Speicher können bei Auswahl von 15 Minuten die Daten von circa 100 Tagen und bei 60 Minuten von circa 400 Tagen gesichert werden.

Die Daten des Wechselrichters werden im Gerät nur für eine begrenzte Zeit gespeichert. Wenn der interne Speicher voll ist, werden jeweils die ältesten Daten überschrieben.

Um die Daten langfristig zu sichern, können Sie die Daten entweder an ein Solarportal übertragen oder auf einen Computer herunterladen.

- Wählen Sie das gewünschte Speicherintervall.
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

## Funktion des Schaltausgangs einstellen

- Wählen Sie, ob der Schaltausgang als S0-Schnittstelle, als Alarmausgang oder zum Schalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) dienen soll.
- Falls der Ausgang der Eigenverbrauchssteuerung dient, müssen Sie zusätzliche Einstellungen vornehmen (siehe folgender Abschnitt ‹Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen›).
- Klicken Sie auf „Übernehmen" um die Einstellungen zu speichern.

## Bedingungen für Einschalten von Verbrauchern (Eigenverbrauch) einstellen

Damit der Verbraucher nur dann eingeschaltet wird, wenn der Wechselrichter ausreichend Strom produziert, können Sie bestimmte Bedingungen vorgeben.

*Leistungsgrenze*: Diese Leistung (in Watt) muss der Wechselrichter mindestens erzeugen, damit der Verbraucher eingeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Watt bis 999 000 Watt einstellen.

*Stabiles Überschreiten der Grenze*: Für diese Dauer (in Minuten) muss der Wechselrichter die in „Leistungsgrenze" eingestellte Leistung mindestens erzeugen, bevor der Verbraucher eingeschaltet wird. Sie können Werte von 1 Minute bis 720 Minuten (= 12 Stunden) einstellen.

*Laufzeit*: Für diese Dauer (in Minuten) wird der angeschlossene Verbraucher eingeschaltet, wenn die beiden voherigen Bedingungen erfüllt sind. Sie können Werte von 1 Minute bis 1440 Minuten (= 24 Stunden) einstellen.

Die Laufzeit wird unterbrochen, falls der Wechselrichter abschaltet. Sobald wieder genügend Leistung anliegt, wird die Laufzeit fortgesetzt.

Die Laufzeit wird beendet und nicht wieder fortgesetzt, wenn der Wechselrichter drei Stunden lang keinen

Strom produziert hat. Dies ist typischerweise nach Sonnenuntergang der Fall.

- Geben Sie in den Feldern „Leistungsgrenze“, „stabiles Überschreiten der Grenze“ und „Laufzeit“ eigene Werte ein oder übernehmen Sie die Voreinstellung.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

### Funktion der analogen Eingänge einstellen

- Wählen Sie, ob die analogen Eingänge für den Anschluss von Sensoren oder eines Rundsteuerempfängers zur Wirkleistungssteuerung genutzt werden soll.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

### Netzwerk einstellen

Standardmäßig ist die Option „Auto-IP / DHCP“ aktiviert. Das bedeutet, der Wechselrichter bezieht seine IP-Adresse automatisch von einem DHCP-Server, beispielsweise von einem DSL-Router. (Ein DHCP-Server ist ein Programm, das den Teilnehmern eines Netzwerks Adressen zuweist.) Wenn kein DHCP-Server verfügbar ist, teilt sich der Wechselrichter selbst eine IP-Adresse zu.

- Die Option „Auto-IP / DHCP“ ist für die meisten Anwendungsfälle geeignet (Abbildung 47).

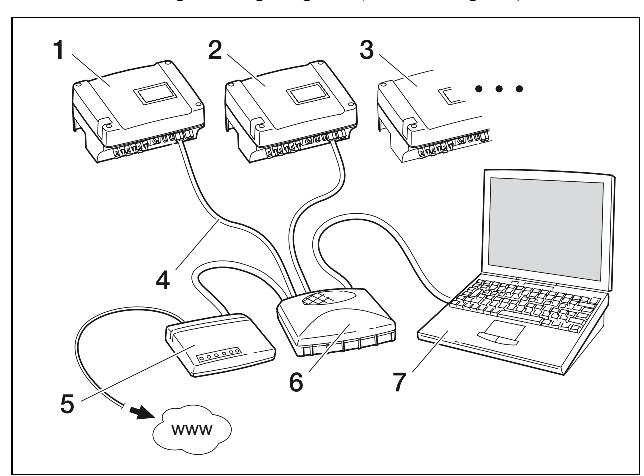



***Abbildung 47:*** *Netzwerkeinstellungen mit automatischer Netzwerkkonfiguration bei externem DSL-Router (◉ Auto-IP / DHCP, ☑ externer Router)*

1 *Wechselrichter 1 – Auto-IP / DHCP*
2 *Wechselrichter 2 – Auto-IP / DHCP*
3 *Wechselrichter 3 – Auto-IP / DHCP*
4 *Ethernet-Kabel*
5 *DSL-Router – mit DHCP-Server*
6 *Switch/Hub*
7 *Computer mit Netzwerkeinstellung „IP-Adresse automatisch beziehen“*

**Netzwerk mit festen IP-Adressen**

Eine feste IP-Adressvergabe (Einstellung „manuelle Netzwerkkonfiguration“) ist nur in wenigen Fällen erforderlich:

- Sie betreiben ein lokales Netzwerk (Ethernet) mit festen IP-Adressen und wollen den Wechselrichter in das Netzwerk integrieren (Abbildung 48).
- Oder Sie betreiben den Wechselrichter an einem DSL-Anschluss mit Router und wollen sich von außerhalb über den Router mit dem Wechselrichter verbinden (Abbildung 49).

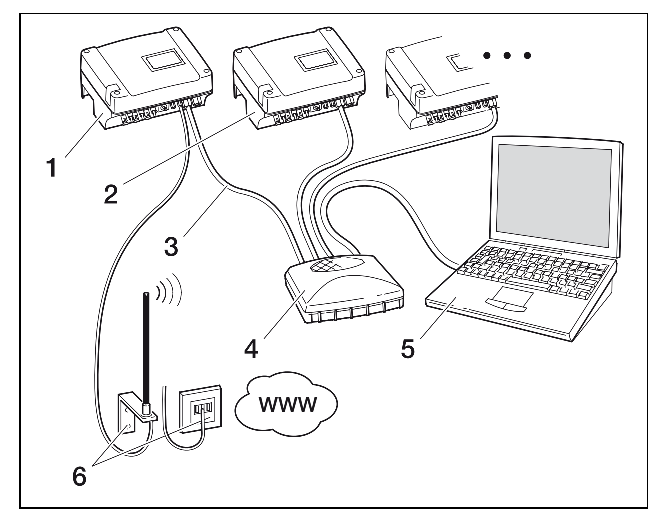



***Abbildung 48:*** *Netzwerkeinstellungen mit Auto-IP ☐ externer Router, ◉ Auto-IP / DHCP*

1 *Wechselrichter mit eingebautem Modem (analog oder GSM) – Auto-IP / DHCP*
2 *Optional weitere Wechselrichter (ohne Modem) – Auto-IP / DHCP*
3 *Ethernet-Kabel*
4 *Switch/Hub*
5 *Computer mit Netzwerkeinstellung „IP-Adresse automatisch beziehen“*
6 *Telefonanschluss oder Mobilfunkantenne*

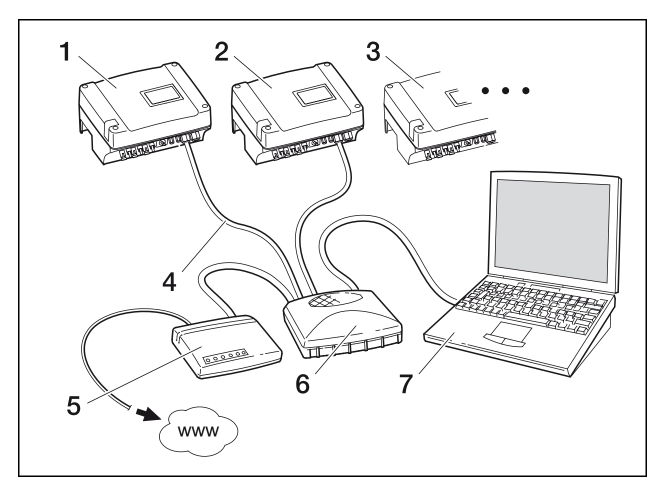



***Abbildung 49:*** *Netzwerkeinstellungen mit manueller Netzwerkkonfiguration bei externem DSL-Router, Subnetzmaske: 255.255.255.0, ☑ externer Router*

*1 Wechselrichter 1 – IP-Adresse 192.168.1.1*
*2 Wechselrichter 2 – IP-Adresse 192.168.1.2*
*3 Wechselrichter 3 – IP-Adresse 192.168.1.3 usw.*
*4 Ethernet-Kabel*
*5 DSL-Router – IP-Adresse 192.168.1.254*
*6 Switch/Hub*
*7 Computer – IP-Adresse 192.168.1.250*

**Hinweis:** Die DNS-Serveradresse ist werkseitig auf 145.253.2.203 eingestellt und dient der alternativen Namensauflösung im Internet. Ändern Sie diese Einstellung nicht, ansonsten funktioniert eventuell der Export der Logdaten zu einem Solarportal nicht mehr.

- Aktivieren Sie die Einstellung „manuelle Netzwerkkonfiguration“, falls Sie eine feste IP-Adresse vergeben wollen. Tragen Sie die IP-Adresse und Subnetzmaske ein.

**Hinweis:** Die geänderten Einstellungen werden bei Klick auf „Übernehmen“ sofort wirksam. Ihre Eingaben können dazu führen, dass der Wechselrichter über die aktuelle Verbindung nicht mehr erreichbar ist.

- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.
- Falls der Wechselrichter einen externen Router benutzen soll, um Daten an ein Solarportal zu senden, aktivieren Sie die Option „externer Router“ und tragen Sie die IP-Adresse des Routers ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

### Amtswahl eintragen (nur bei analogem Modem)

- Tragen Sie, falls erforderlich, die Amtswahl ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

### PIN-Code eingeben (nur bei GSM-Modem)

Sie müssen den PIN-Code, den Sie von Ihrem Mobilfunkanbieter erhalten haben, in die Konfiguration des Wechselrichters eintragen, **bevor** Sie das GSM-Modem mit der SIM-Karte installieren.

- Tragen Sie den PIN-Code der GSM-Karte ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“ um die Einstellungen zu speichern.

**Hinweis:** Bei einem späteren Wechsel des Mobilfunkanbieters tragen Sie **zuerst** die neue GSM-PIN im Webserver des Wechselrichters ein und wechseln **dann** die SIM-Karte im GSM-Modem aus.

### Passwort ändern

Sie können das voreingestellte Passwort für den Log-in auf den integrierten Webserver ändern.

- Tippen Sie das gewünschte Passwort ein. Erlaubt sind die Zeichen von a–z, A–Z und 0–9. Umlaute, Leerzeichen und Sonderzeichen sind nicht möglich.
- Tippen Sie das Passwort im Feld „Wiederholung“ nochmals ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“, um die Einstellungen zu speichern.

**Hinweis:** Ihr altes Passwort wird sofort nach einem Passwortwechsel ungültig. Sie sollten sich das Passwort vorsichtshalber notieren.
Passwort vergessen? Unser Kundenservice hilft Ihnen gerne weiter.

**Hinweis:** Der Benutzername kann nicht geändert werden.

## 6.2.3 Sensoren und Modem überprüfen

- Klicken Sie auf der Hauptseite des Webservers auf den Link „Infoseite“.
  - ➜ Das Fenster „Infoseite“ wird geöffnet.

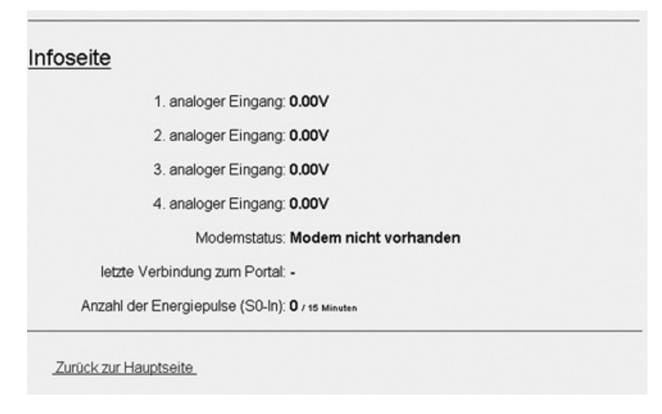



***Abbildung 50:*** *Infoseite*

| Eintrag | Erklärung |
|---|---|
| x. analoger Eingang | Zeigt die Spannung, die aktuell am analogen Eingang x anliegt |
| Modemstatus | Zeigt den Status des Modems an:<br>– Bei korrekt angeschlossenem Analogmodem wird „Analogmodem erkannt“ angezeigt.<br>– Bei korrekt angeschlossenem GSM-Modem wird die GSM-Signalstärke angezeigt.<br>– Bei falsch angeschlossenem oder nicht vorhandenem Modem wird „Modem nicht vorhanden“ angezeigt. |
| letzte Verbindung zum Portal | Zeigt an, vor wie viel Minuten der Wechselrichter zuletzt Daten an das Solarportal übertragen hat (sofern Funktion aktiv) |
| Anzahl der Energiepulse | Zeigt die Anzahl der Energiepulse pro Zeiteinheit, die an der S0-Schnittstelle anliegen |

***Tabelle 9:*** *Infoseite*

- Kontrollieren Sie, ob das Modem erkannt wurde (Analogmodem) bzw. ob eine ausreichende Empfangsqualität – mindestens zwei Balken – angezeigt wird (GSM-Modem).

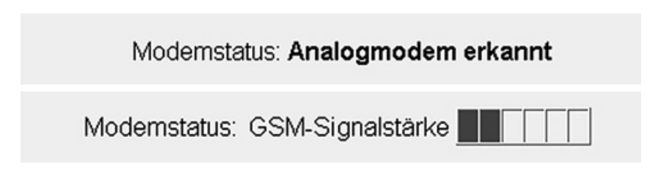



***Abbildung 51:*** *Modemstatus*

- Falls die Empfangsqualität zu gering ist, versuchen Sie einen anderen Standort der GSM-Antenne. Beachten Sie, dass die Empfangsqualität auch von der Witterung abhängig ist.

**Hinweis:** Eine zu geringe Empfangsqualität kann zu Verbindungsstörungen führen und zu einem übermäßig häufigen Einwählen des GSM-Modems ins Netz. Je nach Preismodell des GSM-Vertrags kann dies erhöhte Kosten verursachen.

- Klicken Sie auf „Zurück zur Hauptseite“ um wieder die Hauptseite anzuzeigen.

### 6.2.4 Datenübertragung an ein Solarportal aktivieren

Werkseitig ist kein Solarportal eingestellt. Um ein Solarportal zu nutzen, benötigen Sie einen Portalcode. Weitere Informationen dazu erhalten Sie bei unserer Service-Hotline (+49 (0)761 703870-25).

Es wird immer nur der Name **eines** Solarportals angezeigt. Eine Nutzung mehrerer Portale gleichzeitig ist nicht möglich.

- Rufen Sie die Einstellungen-Seite des Webservers auf.
- Tippen Sie in das Feld „Portalcode“ den Code für das gewünschte Solarportal ein.
- Klicken Sie auf „Übernehmen“, um die Einstellungen zu speichern.
  - ➜ Der Name des Solarportals erscheint auf der Seite. Das Kästchen (☑) neben dem Portalnamen wurde automatisch aktiviert.
  - ➜ Die Datenübertragung ist jetzt aktiviert.

**Hinweis:** Um die Datenübertragung zu beenden, siehe Kapitel 8.5 (Seite 40).

### 6.2.5 Verbindung trennen

- Schließen Sie das Browserfenster, um die Verbindung zum Webserver des Wechselrichters zu beenden.

## 6.3 Übergabe an den Betreiber

Nach der erfolgreichen Montage und Inbetriebnahme übergeben Sie den Wechselrichter und diese Anleitung an den Betreiber. Weisen Sie den Betreiber auf folgende Punkte hin:

- Position und Funktion des DC-Lasttrennschalters bzw. der externen DC-Trennstelle und des AC-Leitungsschutzschalters.
- Sicherheit beim Umgang mit dem Gerät.
- Fachgerechtes Vorgehen bei Prüfung und Wartung des Gerätes.
- Bedeutung der LEDs und Displayanzeigen.
- Ansprechpartner im Fall einer Störung.

## 6.4 Wechselrichter ausschalten / Außerbetriebnahme

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen Sie den Wechselrichter ausschalten. Im normalen Betrieb ist ein Ausschalten nicht erforderlich.

- Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter auf OFF (Abbildung 52) bzw. schalten Sie über die externe DC-Trennstelle den Solargenerator ab.
  - ➜ Der Wechselrichter erhält keinen DC-Eingangsstrom mehr und beendet den Einspeisebetrieb.

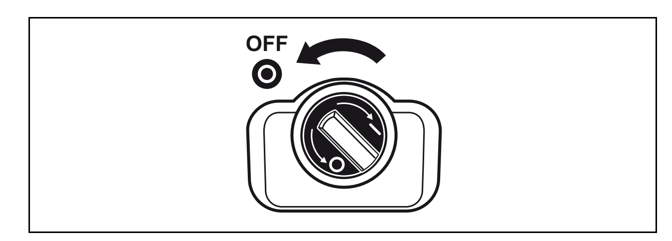



***Abbildung 52:*** *DC-Lasttrennschalter OFF*

Falls Sie Arbeiten am Wechselrichter oder an den Zuleitungen durchführen wollen, müssen Sie den Wechselrichter **vollständig spannungsfrei** schalten:

- Trennen Sie die Steckverbinder, indem Sie die Einrastlaschen zusammendrücken und den Stecker abziehen.

**Hinweis:** Die Steckverbinder sind nur für eine begrenzte Anzahl von Steckvorgängen ausgelegt (siehe Angaben des Herstellers). Vermeiden Sie daher unnötige Steckvorgänge.

- Trennen Sie den Wechselrichter durch den Leitungsschutzschalter vom Netz.
- Sichern Sie die Spannungsversorgung gegen Wiedereinschalten.
- Lassen Sie das Gerät abkühlen. Warten Sie fünf Minuten, bis die Kondensatoren des Wechselrichters entladen sind.
- Prüfen Sie, ob alle Anschlüsse spannungsfrei sind.

## 6.5 Wartung / Instandhaltung

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch nicht fachgerechtes Arbeiten!**

Nicht fachgerechtes Arbeiten kann lebensgefährliche Situationen schaffen. Nur Elektrofachkräfte oder entsprechend unterwiesene Personen dürfen am Wechselrichter arbeiten.

Nach der fachgerechten Montage arbeitet der Wechselrichter nahezu wartungsfrei.

- Kontrollieren Sie mindestens einmal pro Jahr die Kabelverbindungen und Stecker.
  Bei losen Anschlüssen, beschädigten Kabeln o. Ä. schalten Sie den Wechselrichter unverzüglich ab.

Schäden dürfen nur von Elektrofachkräften behoben werden.

### Lüfterreinigung

Zur Kühlung im laufenden Betrieb verfügt der Wechselrichter über einen bzw. zwei geregelte Lüfter. Um sicherzustellen, dass die Lüfter ordnungsgemäß funktionieren, sollten Sie regelmäßig einen Lüftertest durchführen. Bei verschmutzten Lüftern wird der Wechselrichter eventuell nicht ausreichend gekühlt und der Wirkungsgrad sinkt.

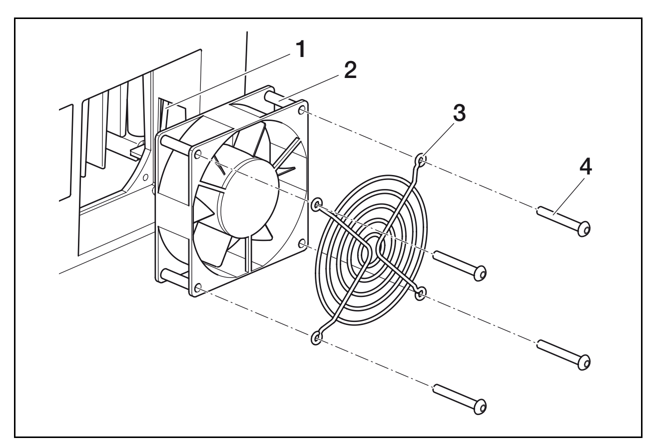



***Abbildung 53:*** *Lüfter ausbauen (PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5)*

*1 Lüfterkabel*
*2 Lüfter*
*3 Lüftergitter*
*4 Schrauben*

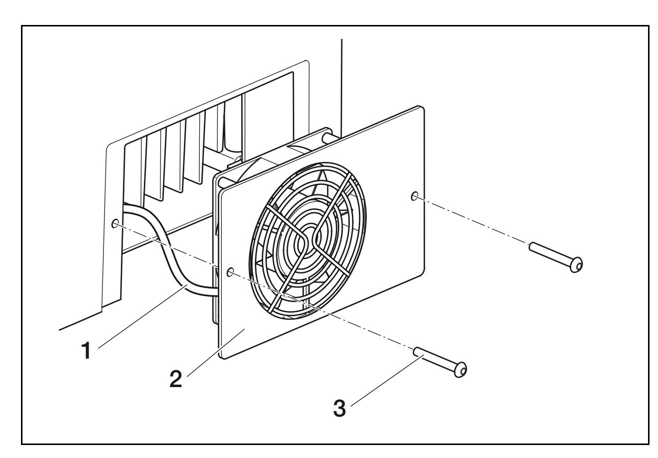



***Abbildung 54:*** *Lüfter ausbauen (PIKO 8.3/10.1)*

*1 Lüfterkabel*
*2 Lüfterblech mit Lüfter und Gitter*
*3 Schrauben*

Der Lüftertest ist nur während des Einspeisebetriebs (grüne LED leuchtet) ausführbar. Wie Sie den Lüftertest starten, erfahren Sie im Kapitel 7.4.

Falls der Lüfter nicht ordnungsgemäß läuft, müssen Sie den Lüfter reinigen. Dazu müssen Sie den Wechselrichter abschalten:

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an.

- Gerät vor allen Arbeiten vollständig (DC-Seite und AC-Seite) spannungsfrei schalten.
- Nach Freischaltung mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

- Schalten Sie den Wechselrichter aus wie in Kapitel 6.4 beschrieben.

Jetzt können Sie den Lüfter reinigen:

- PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5: Lösen Sie die Schrauben (*4* in Abb. 53) und nehmen Sie das Lüftergitter und den Lüfter vorsichtig heraus.
  PIKO 8.3/10.1: Lösen Sie die Schrauben (*3* in Abb. 54) und nehmen Sie das Lüfterblech vorsichtig heraus.
- Trennen Sie die Steckverbindung des Lüfterkabels.
- Reinigen Sie den Lüfter mit einem weichen Pinsel.
- PIKO 3.0/3.6/4.2/5.5: Stecken Sie das Lüfterkabel wieder an, setzen Sie den Lüfter in das Gehäuse und schrauben Sie den Lüfter und das Lüftergitter an.
  PIKO 8.3/10.1: Stecken Sie das Lüfterkabel an und schrauben Sie das Lüfterblech wieder an das Gehäuse.

Jetzt können Sie den Wechselrichter wieder einschalten:

- Drehen Sie den DC-Lasttrennschalter auf ON bzw. schalten Sie nacheinander über die externe DC-Trennstelle die DC-Strings zu.

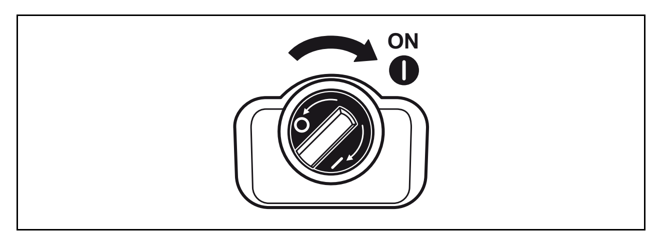



***Abbildung 55:*** *DC-Lasttrennschalter ON*

- Schalten Sie die Netzspannung über den Leitungsschutzschalter zu.

## 6.6 Demontage und Entsorgung

Um den Wechselrichter zu demontieren, gehen Sie wie folgt vor:

---

⚠ **GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Im Betriebszustand liegen im Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an.

- Gerät vor allen Arbeiten vollständig (DC-Seite und AC-Seite) spannungsfrei schalten.
- Nach Freischaltung mindestens fünf Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.

---

- Schalten Sie den Wechselrichter aus wie in Kapitel 6.4 beschrieben.
- Öffnen Sie den Deckel des Wechselrichters.
  Lösen Sie die Klemmen und Kabelverschraubungen und entfernen Sie alle DC-Leitungen und AC-Leitungen.
- Schließen Sie den Deckel des Wechselrichters.
  Lösen Sie die Schraube an der Unterseite des Wechselrichters und heben Sie den Wechselrichter von der Wandhalterung ab.
- Demontieren Sie die Wandhalterung.

### Entsorgung

Lassen Sie den Wechselrichter fachgerecht und nach den gültigen Vorschriften entsorgen.

Der Karton des Wechselrichters besteht aus Pappe und kann wie Altpapier verwertet werden. Kunststoffteile und Verpackungsbeutel können der Kunststoff-Wiederverwertung zugeführt werden.

# 7 Betriebsverhalten des Wechselrichters

Grundsätzlich arbeitet der Wechselrichter nach der Inbetriebnahme automatisch, so dass keine regelmäßige Bedienung nötig ist.

Sobald die Photovoltaik-Module ausreichend Strom erzeugen, beginnt der Wechselrichter mit der Einspeisung ins Stromnetz.

## 7.1 Anzeigefeld

Der Wechselrichter zeigt über drei LEDs und ein LC-Display den jeweiligen Betriebszustand an. Am Display können Sie außerdem Betriebswerte abfragen und Einstellungen vornehmen.

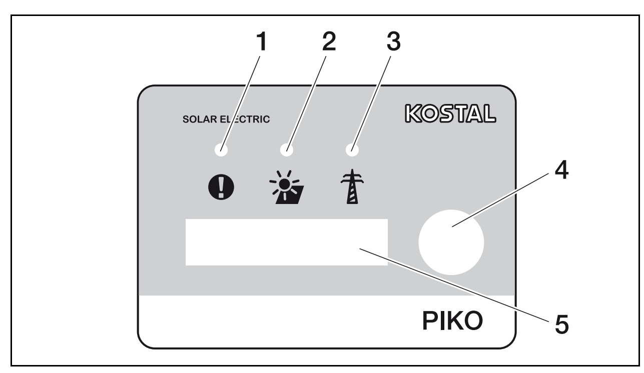



***Abbildung 56:*** *Display am Wechselrichter*

*1 LED „Störung“ (rot)*
*2 LED „DC“ (gelb)*
*3 LED „AC“ (grün)*
*4 Berührungssensor*
*5 LC-Display*

**Hinweis:** Der Berührungssensor reagiert auf Fingertippen und Fingerauflegen. Drücken Sie nicht mit Kraft auf den Berührungssensor.

## 7.2 Betriebszustand feststellen (Betriebs-LEDs)

Die LEDs auf der Vorderseite des Geräts zeigen den aktuellen Betriebszustand an.

| LED | Erklärung |
|---|---|
| LED „AC“ leuchtet grün | Die grüne LED signalisiert den Einspeisebetrieb des Wechselrichters, wenn die Ausgangsspannung der Photovoltaik-Module größer als 180 V ist. |
| LED „DC“ leuchtet gelb | Die gelbe LED signalisiert den aktiven Zustand der Wechselrichtersteuerung. Sie leuchtet, sobald die Ausgangsspannung der Photovoltaik-Module größer als 100 V ist.<br>Unterschreitet die Ausgangsspannung 100 V, erlischt die gelbe LED.<br><br>Sobald Energie in das Stromnetz eingespeist wird, erlischt die gelbe LED „DC“ und die grüne LED „AC“ beginnt zu leuchten. |
| Keine LED leuchtet | Gerät ist betriebsbereit, aber die Eingangsspannung ist kleiner als 100 V. ODER: Das Gerät ist ausgeschaltet. |
| LED „Störung“ leuchtet oder blinkt rot ODER: LED „DC“ blinkt gelb | Eine Störung liegt vor. Maßnahmen zur Behebung finden Sie in Kapitel 7.5. |

***Tabelle 10:*** *LED-Anzeigen im Betrieb*

## 7.3 Betriebszustand feststellen (Display)

Auf dem Display werden die Betriebszustände angezeigt.

| Anzeige | Erklärung |
|---|---|
| Aus | Eingangsspannung auf der DC-Seite (Photovoltaik-Module) zu klein |
| Leerlauf | Elektronik betriebsbereit, DC-Spannung noch zu klein für Einspeisung |
| Anfahren | Interne Kontrollmessung nach VDE 0126 |
| Einspeisen (MPP) | Messung erfolgreich, MPP-Regelung (MPP=maximum power point) aktiv |
| Einsp. abgeregelt | Einspeiseleistung wird aufgrund zu hoher Temperatur abgeregelt |

***Tabelle 11:*** *Betriebszustände*

## 7.4 Betriebswerte anzeigen und Einstellungen ändern

Das Benutzermenü wird über den runden Berührungssensor rechts neben dem Display aktiviert.

- Tippen Sie auf den Berührungssensor.
  - ➜ Die Display-Beleuchtung schaltet sich ein.
  - ➜ Die Betriebswerte werden nacheinander für je drei Sekunden eingeblendet.

- Tippen Sie auf den Berührungssensor, um schneller zwischen den Werten weiterzuschalten.
  - ➜ Der Wechselrichter quittiert das Weiterschalten durch einen kurzen Signalton.

Folgende Betriebswerte werden im Display nacheinander angezeigt:

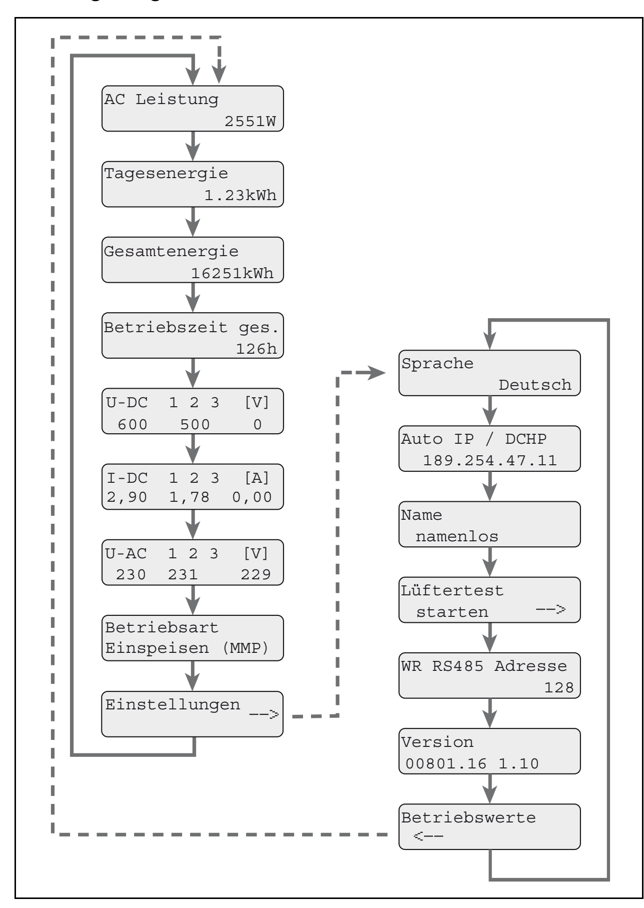



***Abbildung 57:** Benutzermenü und Untermenü „Einstellungen“*

- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor,
  ... um die aktuelle Anzeige zu fixieren **oder**
  ... um vom Menüpunkt „Einstellungen“ das Untermenü zu aktivieren.

Im Untermenü „Einstellungen“ können Sie die folgenden Daten abrufen:

— Sprache
— IP-Adresse
— Wechselrichter-Name
— RS485-Adresse
— Software-Version.

- Tippen Sie auf den Berührungssensor, um zwischen den angezeigten Werten weiterzuschalten.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um vom Menüpunkt „Betriebswerte“ in das Hauptmenü zurückzukehren.

### Sprache ändern

- Gehen Sie in das Untermenü „Einstellungen“ und dort weiter zum Menüpunkt „Sprache“.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um die Sprachwahl zu aktivieren.
- Tippen Sie auf den Berührungssensor, um die verfügbaren Sprachen der Reihe nach anzeigen zu lassen.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um die ausgewählte Sprache zu bestätigen.

### Lüftertest aktivieren

- Gehen Sie in das Untermenü „Einstellungen“ und dort weiter zum Menüpunkt „Lüftertest starten“.
- Legen Sie Ihren Finger für einige Sekunden auf den Berührungssensor, um den Lüftertest zu starten.

**Hinweis:** Der Lüftertest ist nur während der Netzeinspeisung möglich. Wenn keine Netzeinspeisung vorliegt, erscheint die Meldung „nicht möglich, keine DC Power“.

- Beachten Sie das Laufgeräusch des Lüfters. Falls der Lüfter nicht oder nur schwergängig läuft, muss der Lüfter eventuell gereinigt oder repariert werden. Weitere Informationen siehe Kapitel 6.5.

## 7.5 Störungen

Der Wechselrichter unterbricht die Einspeisung und schaltet sich ab, falls eine Störung vorliegt.

- Prüfen Sie, ob evtl. der DC-Lasttrennschalter oder die externe DC-Trennstelle geöffnet wurde.
- Prüfen Sie, ob es sich bei der Störung um einen netzseitigen Stromausfall handelt, oder ob die Sicherung zwischen Einspeisezähler und Wechselrichter ausgefallen ist.

---

**⚠ GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Im Wechselrichter liegen lebensgefährliche Spannungen an. Nur eine Elektrofachkraft darf das Gerät öffnen und daran arbeiten.

---

Bei Sicherungsausfall benachrichtigen Sie Ihren Installateur, bei einem Stromausfall warten Sie einfach, bis der Netzbetreiber die Störung behoben hat.

Falls die Störung nur vorübergehend anliegt (Netzstörung, Übertemperatur, Überlast etc.), geht der Wechselrichter automatisch wieder in Betrieb, sobald die Störung beseitigt ist.

Falls die Störung dauerhaft anliegt, **wenden Sie sich an Ihren Installateur oder an den Kundendienst des Herstellers** (Kontaktdaten siehe Rückseite).

Machen Sie folgende Angaben:

— Gerätetyp und die Seriennummer. Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild an der Außenseite des Gehäuses.

— Fehlerbeschreibung (LED-Anzeige und Displaymeldung).

## Störungsanzeigen

Die folgende Tabelle 12 gibt Ihnen einen Überblick über mögliche Störungsmeldungen mit der jeweiligen LED-Anzeige und dem Text im Display.

| LED | Displayanzeige | Störungsursache | Störungsbeseitigung |
|---|---|---|---|
| **LED „Störung“ leuchtet rot** | **Störung<br>N-Leiter** | N-Leiter ist nicht angeschlossen. | N-Leiter anschließen. |
| | **Störung<br>Netzstörung**<br>oder<br>**Störung<br>Netzspannung**<br>oder<br>**Störung<br>Netzfrequenz**<br>oder<br>**Störung<br>Phasenfehler** | Es liegt eine der folgenden Störungen vor:<br>– Das Netz liegt nicht an oder ist zu schwach.<br>– Die Netzfrequenz wird durch Fremd-Verbraucher oder Generatoren beeinflusst.<br>– Das Netz wurde extern abgeschaltet, die ENS hat abgeschaltet.<br>– Ein Isolationsfehler in der Installation hat den FI-Schutz ausgelöst.<br>– Die Netzspannung ist oder war kurzzeitig zu gering. | Netzverkabelung vom Wechselrichter bis in die Unterverkabelung kontrollieren, insbesondere die Neutral- und Schutzleiter.<br>Netz kontrollieren: Spannung muss innerhalb von Grenzen liegen, deren genaue Werte bei der Hotline erfragt werden können. Als Richtwert für Netzspannungen gilt in Deutschland > 184 V und < 253 V.<br>Hinweis für die Elektrofachkraft: Kontrollieren Sie die Phasenlage. Es wird ein Phasenwinkel von 120° bis ± 20° akzeptiert.<br>Prüfen Sie die Isolation der Installation.<br>Prüfen Sie, ob das Netz sporadisch belastet wird. Unter Umständen führen starke Verbraucher oder Generatoren in der Netzumgebung (Stromaggregate, starke Maschinen o. Ä.) zu der Störung.<br>Kontaktieren Sie ggf. über Ihren Installateur auch das örtliche Energieversorgungsunternehmen; dieses ist für ein stabiles Netz verantwortlich. |
| **LED „Störung“ blinkt rot** | **Störung<br>Fehlerstrom** | Abschaltung durch Fehlerstrom. | Elektrische Installation auf Isolationsfehler kontrollieren, sowohl DC-seitig (PV-Module) als auch AC-seitig (Netz).<br>Störungsursachen können beispielsweise sein: durchgescheuerte Kabelisolationen, falsch verbundene Steckverbinder, Feuchtigkeit. |
| **LED „DC“ leuchtet gelb und LED „Störung“ leuchtet rot** | **Störung<br>Isolationsfehler** | Der Isolationswiderstand der PV-Modulverkabelung gegenüber der Erde ist zu klein. | Installation auf PV-Modul-Seite kontrollieren.<br>Störungsursachen können beispielsweise sein: durchgescheuerte Kabelisolation, falsch verbundene Steckverbinder, Feuchtigkeit. |
| **LED „AC“ blinkt grün** | **Störung<br>Übertemperatur** | Gerät ist zu heiß geworden. Der Wechselrichter hat die Leistung gedrosselt oder kurzfristig abgeschaltet. | Warten, bis das Gerät sich abgekühlt hat.<br>Eventuell ist der Einbauort nicht optimal und der Wechselrichter erhält nicht genügend kühlende Luft.<br>Der Wechselrichter sollte nicht der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden.<br>Lüfter auf Verschmutzung kontrollieren und ggf. reinigen. |
| **LED „DC“ blinkt gelb und LED „Störung“ blinkt rot** | **Störung<br>Systemstörung** | Interne Systemstörung im Wechselrichter. | Wenden Sie sich an den Kundendienst. |

***Tabelle 12:*** *Störungen*

# 8 Anlagenüberwachung

Beachten Sie zum Thema Kommunikation und Zubehör auch die Erläuterungen in Kapitel 6.2 ab Seite 27.

Der Wechselrichter zeichnet regelmäßig Leistungsdaten auf, zum Beispiel die von den Photovoltaikmodulen erzeugte Spannung oder die ins Netz eingespeiste Strommenge. Diese Logdaten werden im Gerät für ca. 100 Tage oder 400 Tage gespeichert, je nach eingestelltem Speicherintervall (15 Min. oder 60 Min.).

**Hinweis:** Einige der Daten werden während des Betriebs auch auf dem Display des Wechselrichters angezeigt (siehe Kapitel 7.4).

Um die Logdaten abzufragen, darzustellen und dauerhaft zu speichern, gibt es zwei Möglichkeiten:

— Logdaten an ein Solarportal übertragen.

— Logdaten mit Computer herunterladen.

Selbstverständlich können Sie auch beide Möglichkeiten nebeneinander nutzen.

### Logdaten an ein Solarportal übertragen

Der Wechselrichter kann seine Logdaten regelmäßig und automatisch an ein Solarportal im Internet übertragen. Für die Datenübertragung fallen unter Umständen zusätzliche Kosten an. In der Regel müssen Sie den Wechselrichter beim Solarportalbetreiber anmelden. Weitere Informationen erhalten Sie von unserer Service-Hotline.

Das Solarportal stellt die Daten auf einer Internetseite dar und archiviert sie. Dadurch können Sie jederzeit und weltweit den Zustand Ihrer Photovoltaik-Anlage einsehen. Sie benötigen lediglich Zugang zum Internet (Computer, Internetcafé, Handy etc.).

### Logdaten mit Computer herunterladen

Sie können die Leistungsdaten Ihrer Photovoltaik-Anlage direkt am Wechselrichter abfragen. Dazu stellen Sie mit einem Computer eine Verbindung zu Ihrem Wechselrichter her. Der integrierte Webserver stellt die aktuellen Leistungsdaten übersichtlich auf HTML-Seiten dar, sodass Sie mit jedem gängigen Internetbrowser auf die Daten zugreifen können. Sie benötigen keine spezielle Software. Zusätzlich können Sie alle gespeicherten Logdaten herunterladen und mit der kostenlosen Visualisierungssoftware PIKO Master Control darstellen (siehe Kapitel 8.4). Alternativ können Sie ein Tabellenkalkulationsprogramm verwenden.

## 8.1 Anzeigen und Einstellungen über Webserver

Um die Logdaten Ihrer Photovoltaik-Anlage einfach und schnell abzufragen, haben Sie neben der direkten Datenabfrage am eingebauten Display weitere Kommunikationswege zur Auswahl:

— Datenabfrage per Computer/Kabelverbindung

— Datenabfrage per Fernkommunikation

— Datenabfrage über ein Solarportal im Internet

Je nachdem welche Kommunikationsschnittstellen belegt worden sind, können Sie mit Ihrem Computer direkt per Kabel, über ein Netzwerk oder über ein Webportal auf Ihren Wechselrichter oder auch mehrere Wechselrichter zugreifen. Die grundsätzlichen Einstellungen und Zugriffsmöglichkeiten auf dem Webserver sind in allen Fällen gleich.

**Hinweis:** Die Daten des Wechselrichters werden im Gerät nur für eine begrenzte Zeit gespeichert, je nach Einstellung ca. 100 oder ca. 400 Tage. Um die Daten langfristig zu sichern und vergleichen zu können, sollten Sie sich bei einem Solarportal registrieren oder die Daten auf Ihrem eigenen Computer speichern.

## 8.2 Log-in auf den Webserver

- Schalten Sie Ihren Computer ein.
- Nur bei Einwahl über Analog- oder GSM-Modem: Stellen Sie eine Wählverbindung zu dem Modem im Wechselrichter her.
- Starten Sie Ihren Internet-Browser.

**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass der Proxyserver für LAN-Verbindungen deaktiviert ist.
Weitere Hinweise zu Netzwerkeinstellungen finden Sie im Handbuch des Betriebssystems Ihres Computers.

- Falls Ihr Computer **über Ethernet-Netzwerk oder über Crossover-Kabel** mit dem Wechselrichter verbunden ist, geben Sie in der Adresszeile des Browsers den Buchstaben „S“ ein, gefolgt von der Seriennummer des Wechselrichters (siehe Typenschild), beispielsweise **http://S12345FD323456**
  - ➜ Das Log-in-Fenster für den Webserver öffnet sich.
- Falls Ihr Computer **über eine Wählverbindung** mit dem Modem im Wechselrichter verbunden ist, geben Sie in der Adresszeile des Browsers die Buchstabenfolge „wr.S“ ein, gefolgt von der Seriennummer des Wechselrichters (siehe Typenschild), beispielsweise **http://wr.S12345FD323456**
  - ➜ Das Log-in-Fenster für den Webserver öffnet sich.

**Hinweis:** Anstelle der Seriennummer können Sie auch den Namen des Wechselrichters oder die IP-Adresse verwenden, beispielsweise **http://name** bzw. bei Wählverbindung **http://wr.name** oder **http://192.168.1.51** (falls der Wechselrichter diese IP-Adresse hat).

Wie Sie dem Wechselrichter einen Namen zuweisen oder den Namen ändern, erfahren Sie im Abschnitt ‹Name ändern› in Kapitel 6.2.

- Geben Sie Benutzername und Passwort ein. Werkseitig sind Benutzername und Passwort wie folgt eingestellt:

**Benutzername: pvserver**
**Passwort: pvwr**

Sie können das Passwort in den Einstellungen des Webservers jederzeit ändern (siehe Abschnitt ‹Passwort ändern› in Kapitel 6.2). Der Benutzername ist nicht änderbar.

- Klicken Sie auf „OK“ um Ihre Eingabe zu bestätigen.
  - ➜ Die Hauptseite des Webservers wird angezeigt.

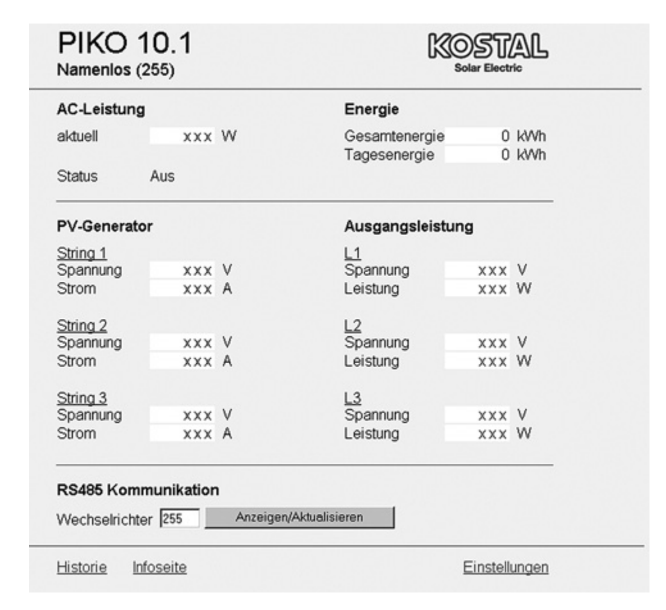



***Abbildung 58:*** *Hauptseite des Webservers (Die Anzahl der dargestellten Ein- und Ausgänge kann je nach Gerätetyp variieren.)*

Durch Klicken auf „Anzeigen/Aktualisieren“ können Sie die Daten aktualisieren oder – bei Betrieb mehrerer Wechselrichter, die über RS485 vernetzt sind – einen anderen Wechselrichter über seine RS485-Adresse auswählen und dessen aktuelle Leistungsdaten abfragen.

## 8.3 Logdaten herunterladen

Sie können die gespeicherten Logdaten des Wechselrichters als Textdatei (CSV) herunterladen. Eine Erläuterung, wie die Datei aufgebaut ist, finden Sie in Tabelle 13 auf Seite 40.

- Klicken Sie auf der Hauptseite des Webservers auf den Link „Historie“.
  - ➜ Es öffnet sich ein Fenster, das Sie zum Öffnen oder Speichern auffordert.

— Wenn Sie die Option „Öffnen“ wählen, können Sie die Daten beispielsweise mit einem Tabellenkalkulationsprogramm betrachten und grafisch aufbereiten.

— Wenn Sie die Option „Speichern“ wählen, können Sie die Daten auf Ihrer Festplatte speichern und später betrachten und auswerten. Dies ist die empfohlene Vorgehensweise. Betätigen Sie den Button „Speichern“, legen Sie dann dafür einen Ordner auf Ihrer Festplatte an, in dem Sie die Daten dauerhaft speichern.

**Hinweis:** Um die Daten langfristig und sicher zu archivieren, sollten Sie regelmäßig Sicherheitskopien anlegen.

## 8.4 Logdaten anzeigen

Die Logdaten enthalten Informationen, die Ihnen Auskunft über Ihre Photovoltaik-Anlage geben.

Um die Logdaten komfortabel anzuzeigen, empfehlen wir Ihnen die **Visualisierungssoftware** PIKO Master Control (PMC). Diese erhalten Sie kostenlos im Download-Bereich unserer Internetseite www.kostal-solar-electric.com

**Hinweis:** Unsere Visualisierungssoftware wird ständig weiterentwickelt. Besuchen Sie von Zeit zu Zeit unsere Internetseite um zu sehen, ob eine neue Software-Version verfügbar ist.

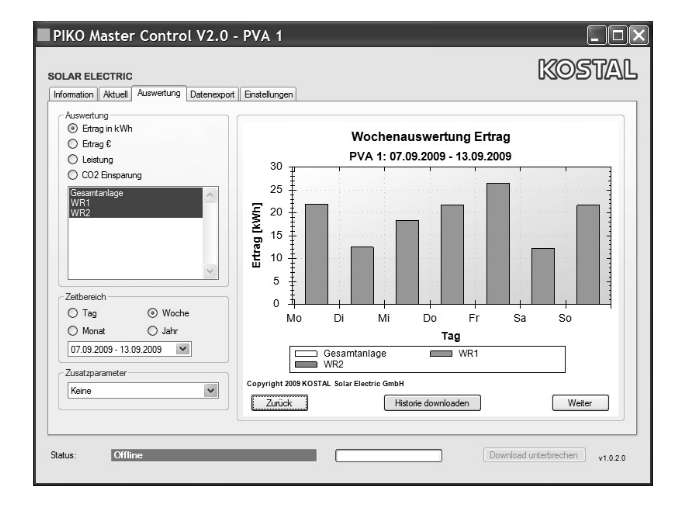



***Abbildung 59:*** *Visualisierungssoftware PIKO Master Control Version 2*

Falls Sie keine Visualisierungssoftware benutzen, können Sie die Logdaten mit jedem gängigen Tabellenkalkulationsprogramm darstellen.

Die folgende Tabelle 13 listet auf, welche Messwerte in den Logdaten enthalten sind.

| Eintrag | Erklärung |
|---|---|
| Zeit | Zeitangabe in Sekunden seit der Inbetriebnahme des Wechselrichters |
| DC1 U<br>DC2 U<br>DC3 U | DC-Spannung:<br>Eingangsspannung des jeweiligen Strings (1, 2 und 3) in V |
| DC1 I<br>DC2 I<br>DC3 I | DC-Strom:<br>Eingangsstrom des jeweiligen Strings (1, 2 und 3) in mA |
| DC1 P<br>DC2 P<br>DC3 P | DC-Leistung:<br>Eingangsleistung des jeweiligen Strings (1, 2 und 3) in W |
| DC1 T<br>DC2 T<br>DC3 T | DC-Temperatur:<br>Angaben für den Service |
| DC1 S<br>DC2 S<br>DC3 S | DC-Status:<br>Angaben für den Service |
| AC1 U<br>AC2 U<br>AC3 U | AC-Spannung:<br>Ausgangsspannung der jeweiligen Phase* (1, 2 und 3) in V |
| AC1 I<br>AC2 I<br>AC3 I | AC-Strom:<br>Ausgangsstrom der jeweiligen Phase* (1, 2 und 3) in mA |
| AC1 P<br>AC2 P<br>AC3 P | AC-Leistung:<br>Ausgangsleistung der jeweiligen Phase* (1, 2 und 3) in W |
| AC1 T<br>AC2 T<br>AC3 T | AC-Temperatur:<br>Angaben für den Service |
| AC F | AC-Frequenz:<br>Netzfrequenz in Hz |
| AC S | AC-Status:<br>Wert Bedeutung<br>0 WR aus<br>1 WR im Leerlauf<br>2 WR beim Anfahren<br>28 Einspeisen* |
| FC I | Fehlerstrom:<br>Gemessener Fehlerstrom in mA |
| AIn1<br>AIn2<br>AIn3<br>AIn4 | Analoge Eingangsspannung:<br>Anzeige der Analogeingänge 1 bis 4 der Kommunikationsplatine.<br>Der gemessene Spannungswert in V lässt sich mit dem Wert aus der Tabelle (Digits) und der folgenden Formel errechnen:<br>Eingangsspannung [V] = (10/1024) * Digits<br>Wird der S0-Eingang genutzt, um die Energiepulse zu zählen, liefern die beiden Tabellenspalten AIn3 und AIn4 die Summe der Energiepulse pro Log-Intervall. Der Gesamtwert errechnet sich wie folgt:<br>$E_{ges} = AIn3 * 2^{16} + AIn4$ |
| ERR | Allgemeine Störungen |
| ENS S | Status der ENS (Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen):<br>Status der Netzüberwachung<br>Wert Bedeutung<br>0 Netzüberwachung inaktiv<br>1 Initialisierungsphase<br>2 Pending (Anfahren des Wechselrichters)<br>3 Running (Stromeinspeisung ins Netz)<br>15 Error |
| ENS Err | Störungen der ENS (Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen) |
| KB S | Interner Status der Kommunikation:<br>interner Kommunikationsstatus bei Aufschalten auf AC-Netz. |
| Total E | Gesamtenergie:<br>Eingespeiste Gesamtenergie in kWh bei Aufschalten auf AC-Netz. |
| Iso R | Isolationswiderstand:<br>Isolationswiderstand in kOhm bei Aufschalten auf AC-Netz. |
| Ereignis | Ereignis POR „power on reset“:<br>Erneutes Anlaufen der Kommunikation nach einem Verlust der AC-Spannung. |

***Tabelle 13:*** *Logdaten*

***Tabelle 13:*** *Logdaten (Forts.)*

* Bei geringer Eingangsleistung verwenden PIKO 4.2/5.5/8.3/10.1 nur eine oder zwei Phasen zur Stromeinspeisung. Das Gerät wählt die Phase jedes Mal nach dem Zufallsprinzip aus.

Bei den einphasig einspeisenden Wechselrichtern PIKO 3.0/3.6 wird für die Phasen 2 und 3 automatisch der Wert 0 (Null) eingetragen.

### Abkürzungen

- AC: Alternating Current, elektrotechnische Bezeichnung für Wechselstrom
- DC: Direct Current, elektrotechnische Bezeichnung für Gleichstrom
- U: Spannung in Volt [V]
- I: Stromstärke in Milliampere [mA]
- P: Leistung in Watt [W]
- E: Energie in Kilowattstunden [kWh]
- F: Frequenz in Hertz [Hz]
- R: Widerstand in Kiloohm [kOhm]
- T: Zähleinheit in Punkten [Digits]
- AIn: Zähleinheit in Punkten [Digits]
- Zeit: Zeitangabe in Sekunden [sec] seit Inbetriebnahme des Wechselrichters

## 8.5 Datenübertragung an ein Solarportal beenden

Sie können eine aktivierte Datenübertragung an ein Solarportal jederzeit wieder beenden.

- Rufen Sie die Einstellungen-Seite des Webservers auf.
- Klicken Sie auf das Kästchen neben dem Portalnamen, um den Datenexport an das Solarportal zu deaktivieren (☐).
- Klicken Sie auf „Übernehmen“, um die Einstellungen wirksam zu machen und zu speichern.

**Hinweis:** Um die Datenübertragung zu aktivieren, siehe Kapitel 6.2.4 (Seite 32).

# 9 Anhang

## 9.1 Technische Daten

| | Einheit | PIKO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3.0 | 3.6 | 4.2 | 5.5 | 8.3 | 10.1 |
| **Eingangsseite (DC-Teil)** | | | | | | | |
| Max. DC-Leistung | W | 3200 | 3800 | 4400 | 5800 | 8700 | 11000 |
| Nennleistung DC | W | 2950 | 3450 | 4000 | 5250 | 8000 | 9650 |
| Anzahl DC-Eingänge / MPP-Tracker | | 1 / 1 | 2 / 2 | 2 / 2 | 3 / 3 | 2 / 2 | 3 / 3 |
| Eingangsspannungsbereich | V | 180…950 | 180…950 | 180…950 | 180…950 | 180…950 | 180…950 |
| Bemessungs-Eingangsspannung | V | 680 | 680 | 680 | 680 | 680 | 680 |
| Min. MPP-Spannung $U_{MPP\ min}$ bei DC-Nennleistung im symmetrischen Multistring-, Zweitracker- oder Parallel-Betrieb | V | 380 | 340 | 360 | 360 | 400 | 420 |
| Min. MPP-Spannung $U_{MPP\ min}$ bei DC-Nennleistung im Eintracker-Betrieb | V | 380 | 440 | 500 | 660 | nicht zweckmäßig | nicht zweckmäßig |
| Max. MPP-Spannung $U_{MPP\ max}$ bei DC-Nennleistung | V | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 |
| erweiterter MPP-Spannungsbereich bei WR-Teilleistung in Abhängigkeit vom Betriebsmodus | V | 180 bis $U_{MPP\ min}$ | 180 bis $U_{MPP\ min}$ | 180 bis $U_{MPP\ min}$ | 180 bis $U_{MPP\ min}$ | 180 bis $U_{MPP\ min}$ | 180 bis $U_{MPP\ min}$ |
| Max. zu übertragender DC-Leistungsanteil im erweiterten MPP-Spannungsbereich[1)] | % | ca. 70 | ca. 70 | ca. 70 | ca. 70 | ca. 70 | ca. 70 |
| Max. Eingangsstrom DC / bei Parallelschaltung | A | 9 / — | 9 / 13 | 9 / 13 | 9 / — | 12,5 / 25 | 12,5 / 25 |
| **Ausgangsseite (AC-Teil)** | | | | | | | |
| Nennleistung AC | W | 2800 | 3300 | 3800 | 5000 | 7600 | 9200 |
| Max. Leistung AC (abweichend für Belgien) | W | 3000<br>— | 3600<br>— | 4200<br>— | 5500<br>— | 8300<br>— | 10100<br>(10000) |
| Nennstrom AC (pro Phase) | A | 12,2 | 14,4 | 5,5 | 7,3 | 11 | 13,3 |
| Max. Strom AC (pro Phase) | A | 13,1 | 15,7 | 6,1 | 8 | 12 | 14,6 |
| **Verbrauch** | | | | | | | |
| Standby-Verbrauch | W | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Nachtverbrauch | W | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| **Wirkungsgrad** | | | | | | | |
| Einschaltspannung DC | V | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 |
| Einspeisung ab | W | 25 | 25 | 25 | 25 | 40 | 40 |
| Max. Wirkungsgrad | % | 94,8 | 94,9 | 96,0 | 95,3 | 96,0 | 96,0 |
| Europäischer Wirkungsgrad | % | 93,6 | 94,0 | 94,7 | 94,2 | 95,3 | 95,4 |
| MPP-Anpassungswirkungsgrad (statisch) | % | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 |

***Tabelle 14:*** *Technische Daten*

1) Zusätzlich zum nominalen MPP-Spannungsbereich verfügen die PIKO-Wechselrichter noch über einen erweiterten MPP-Spannungsbereich, der auch besonders niedrige Modulspannungen und Teilleistungen von PV-Generatoren aufnehmen kann, die z. B. durch gebäudetechnische Teilungen entstanden sind. In diesem Bereich kann der MPP-Tracker mit max. 70 % seiner nominalen DC-Leistung betrieben werden. Höhere Leistungen in diesem unteren MPP-Spannungsbereich können zu thermischen Abregelungen des Wechselrichters führen.

| | Einheit | PIKO 3.0 | PIKO 3.6 | PIKO 4.2 | PIKO 5.5 | PIKO 8.3 | PIKO 10.1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sicherheit** | | | | | | | |
| Überwachung | | durch selbstständige Freischaltstelle mit einphasiger bzw. dreiphasiger Netzüberwachung (gemäß DIN VDE 0126-1-1:2006-02) | | | | | |
| Schutzklasse | | SKL 1 | | | | | |
| Schutzart | | IP 55 | | | | | |
| DC-Verpolungsschutz | | ja (durch Kurzschlussdioden) | | | | | |
| Erdschlussüberwachung | | ja | | | | | |
| Isolationsüberwachung | | ja | | | | | |
| Personenschutz | | allstromsensitive Differenzstromüberwachung I > 30 mA gewährleistet zusätzlichen Personenschutz | | | | | |
| **Systemdaten** | | | | | | | |
| Einspeisung | | einphasig | | dreiphasig | | | |
| Konvertierungsprinzip | | trafolos | | | | | |
| Überspannungskategorie | | III | | | | | |
| Allpolige Trenneinrichtung | | Netzrelais, doppelte Ausführung | | | | | |
| Umgebungstemperatur | °C | –20…+60 | | | | | |
| Relative Luftfeuchte | % | 0…95 | | | | | |
| CE-Konformität | | EN 50178, EN 61000-3-2, EN 61000-6-2/3 | | | | | |
| Kühlung | | Lüfter | | | | | |
| Gewicht (ca.) | kg | 19,8 | 20 | 20,5 | 21,1 | 33 | 34 |
| Abmessungen (B × H × T) | mm | 420 × 350 × 211 | | | | 520 × 450 × 230 | |
| **Kommunikation** | | | | | | | |
| Kommunikationsschnittstellen | | Ethernet (RJ45), RS485, S0, Modem (analog oder GSM, als Zubehör erhältlich) | | | | | |
| Energiedaten | | Impulsausgang 2.000 Imp./kWh | | | | | |
| Datenspeicher | | integriert | | | | | |
| Datenvisualisierung | | im Gerät integriert und über Standard-Internetbrowser abrufbar (HTML-Seiten); erweiterte Datenvisualisierung über kostenlos erhältliche Software PIKO Master Control | | | | | |

***Tabelle 14:*** *Technische Daten (Forts.)*

## 9.2 Blockschaltbild

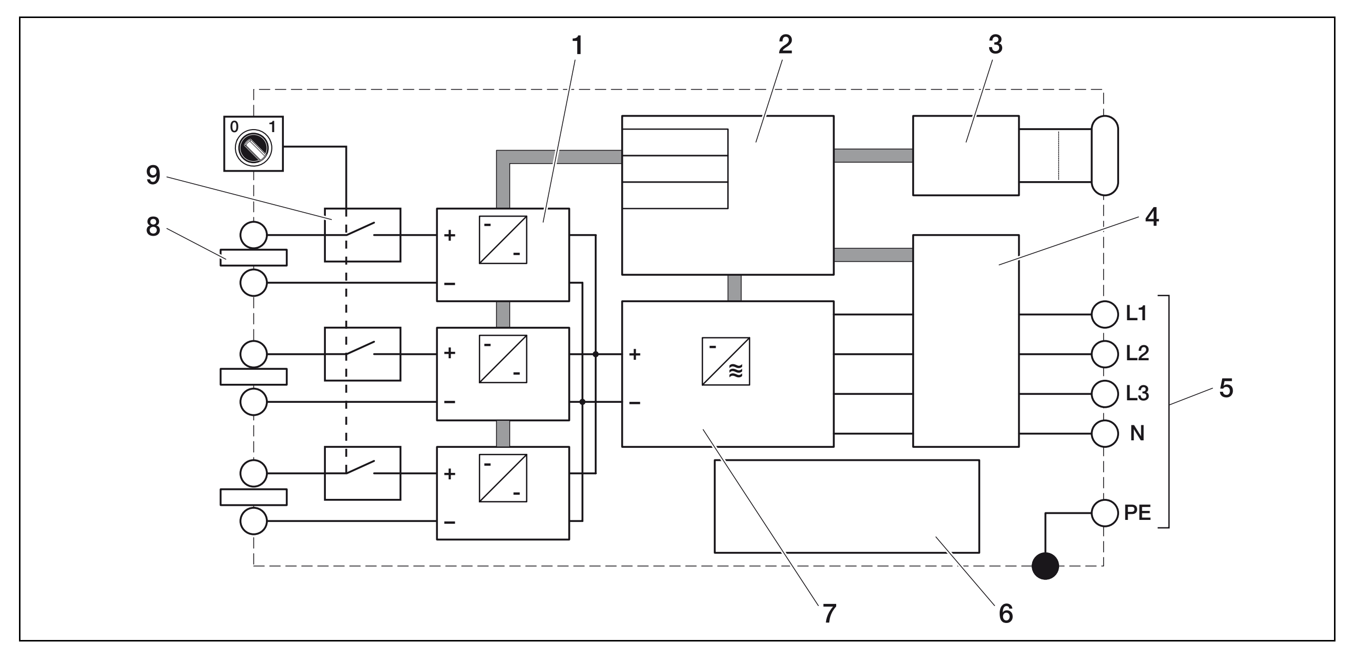



***Abbildung 60:*** *Blockschaltbild (abgebildet PIKO 10.1)*

*1 DC-Steller (1 bis 3, je nach Modell)*
*2 Systemsteuerung mit MPP-Reglern*
*3 Anzeige und Kommunikation*
*4 Netzüberwachung und -abschaltung*
*5 Dreiphasiger AC-Ausgang (bei PIKO 3.0/3.6 einphasig: L / N / PE)*
*6 Netzteil*
*7 Wechselrichterbrücke*
*8 PV-String (1 bis 3, je nach Modell)*
*9 Elektronischer DC-Lasttrennschalter (nur DCS-Modelle)*

## 9.3 Typenschild

Auf der rechten Seite des Wechselrichters befindet sich das Typenschild. Mit Hilfe des Typenschilds können Sie den Gerätetyp und die wichtigsten technischen Daten feststellen.

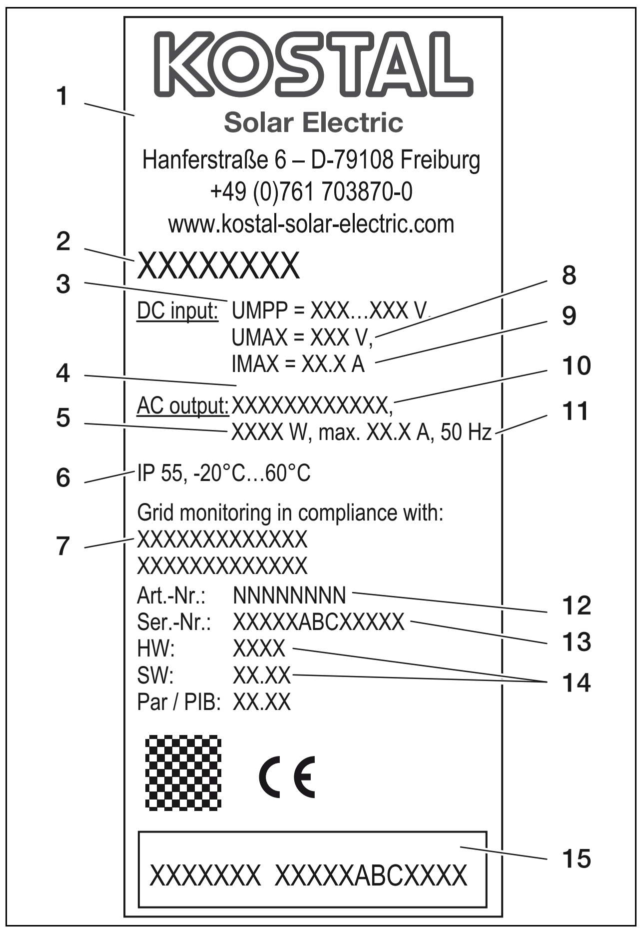



***Abbildung 61:*** *Typenschild (Beispiel)*

1 *Name und Anschrift des Herstellers*
2 *Gerätetyp (bei Modellen mit integriertem DC-Lasttrennschalter mit Zusatz „DCS“)*
3 *MPP-Regelbereich*
4 *Anzahl Einspeisephasen*
5 *maximale Leistung AC*
6 *Schutzart und Umgebungstemperaturbereich*
7 *Anforderungen, denen die eingebaute Netzüberwachung entspricht*
8 *maximale Eingangsspannung DC*
9 *maximaler Eingangsstrom DC*
10 *Ausgangsspannung (nominal)*
11 *Frequenz (nominal)*
12 *Artikelnummer*
13 *Seriennummer*
14 *Hardware- und Softwareversionsnummer des Gerätes*
15 *abziehbares Garantieetikett*

## 9.4 Garantie und Serviceinformationen

Informationen zur Garantie finden Sie in den separaten Garantiebedingungen.

Haben Sie technische Fragen zu Ihrem Wechselrichter? Unsere Hotline +49 (0)761 703870-25 hilft Ihnen gerne weiter.

Für Serviceinformationen und eine eventuelle Nachlieferung von Teilen benötigen wir von Ihnen den Gerätetyp und die Seriennummer. Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild an der Außenseite des Gehäuses.

Verwenden Sie, falls erforderlich, nur Original-Ersatzteile.

# Index




KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
GERMANY
Telefon: +49 761 7038 70 - 0
Fax: +49 761 7038 70 - 19

**www.kostal-solar-electric.com**